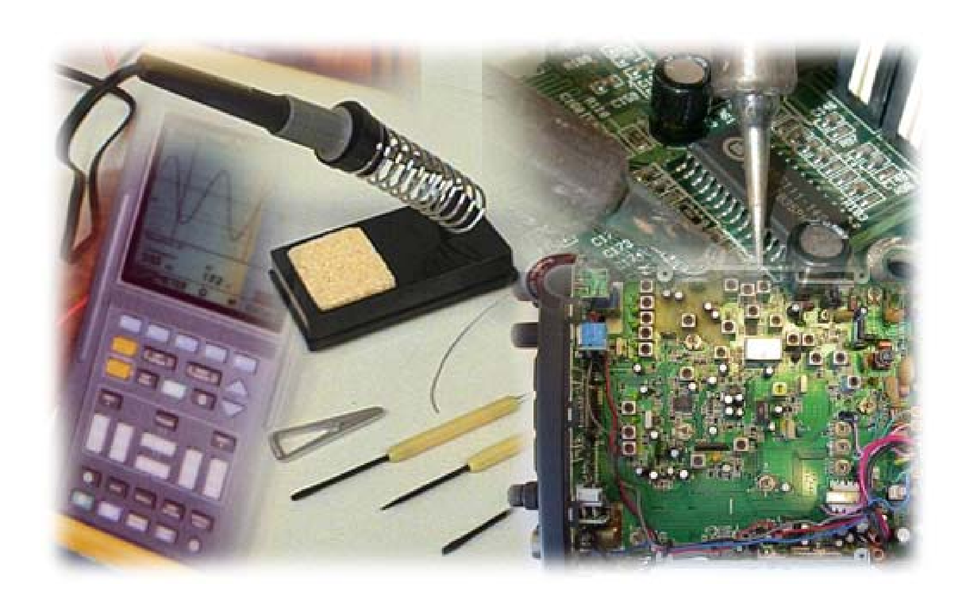


قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " مراكز التدريب المهني "

البرنامج : الأجهزة السمعية والمرئية

الحقيبة :ورشة أساسيات الإلكترونيات

الفترة : (الثانية)



نسخة أولية 1426هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي؛ لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية في المؤسسة، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " ورشة أساسيات الإلكترونيات " لمتدربي برنامج" إلكترونيات الأجهزة السمعية والمرئية" في مراكز التدريب المهني موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا البرنامج.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتدريبات والتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

حقيبـــة أساسيات إلكترونيات الأجهزة السمعية والمرئية

الهدف من الحقيبة/

تهدف الحقيبة إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية في مهنــة (إلكترونيات الأجهزة السمعية والمرئية) وأن يكون قادراً على استخدام الكاوية وأجهزة القياس والعدد اليدوية لفني الإلكترونيات ويتدرب على طريقة فك وتركيب القطع الإلكترونية.

تعريف بالحقيبة/

تحتوي هـذه الحقيبـة علـى المهـارات اللازمـة لتنفيـذ المهـارات الأساسـية لمهنـة الإلكترونيـات مـن استخدام الكاوية والعدد اليدوية وطلاء الأسلاك بالقصدير، والمهارات الخاصة على استخدام جهاز القياس بنوعيه الرقمي والتماثلي، ومهارة فك وتركيب القطع الإلكترونية وطريقة فحصها وتوصيل الدوائر الإلكترونية بالإضافة إلى هذه المهارات يتم التدرب على المهارات الخاصة بالسلامة المهنية.
وتعتبر هذه الحقيبة هي الجزء الأول من حقائب البرنامج وتدرب على فترتين هي الفترة الأولى والفترة الثانية على مدى 544حصة تدريبية.

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية/

يتم التدريب على مهارات هذه الحقيبة في 544 حصة تدريبية موزعة كالتالي:

الوحدة الأولى: تمارين على أساسيات اللحام بالقصدير وكيفية استخدام العدد اليدوية	107
الوحدة الثانية: تمارين على طريقة استخدام جهاز القياس متعدد الأغراض (الأفوميتر)	52
الوحدة الثالثة: تمارين على فحص وقياس العناصر الإلكترونية	90
الوحدة الرابعة: تمارين على توصيل التوالي والتوازي والمركب	100
الوحدة الخامسة: تمارين باستخدام الشنطة الإلكترونية	140
الوحدة السادسة: تمارين على إنشاء دوائر إلكترونية	55



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

دوائر التوالي والتوازي والمركب

ورشة أساسيات الإلكترونيات

دوائر التوالي والتوازي والمركب

4

حقيبة ورشة أساسيات الإلكترونيات

الهدف العام من الحقيبة :

تهدف هذه الحقيبة إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية في توصيل الدوائر الإلكترونية على التوالي والتوازي والمركب ، وعمل دوائر بواسطة الشنطة الإلكترونية ، وكيفية إنشاء وطبع الدوائر الإلكترونية .

تعريف الحقيبة :

تحتوي هذه الحقيبة على المهارات اللازمة لتنفيذ المهارات الأساسية لورشة أساسيات الإلكترونيات وذلك بتدريب المتدرب وإكسابه مهارة كيفية التعرف على الدوائر الإلكترونية المتصلة على التوالي والتوازي والمركب وكيفية جمع المقاومات وطريقة حساب الجهود والتيارات المارة في الدائرة ، وكذلك إكساب المتدرب مهارة عمل دوائر إلكترونية مبسطة بواسطة استخدام الشنطة الإلكترونية ، وكذلك تدريب المتدرب على مهارة كيفية تخطيط الدوائر الإلكترونية وتحويلها من دائرة نظرية إلى دائرة عملية وطبعها على لوحات من الفيبر مغطاة بالنحاس من جهة واحدة وكيفية استخدام المحاليل الخاصة بإذابة النحاس وطريقة تخريم اللوحة باستخدام الدريل اليدوي وكذلك إكساب المتدرب تركيب القطع الإلكترونية الخاصة بالدوائر الإلكترونية والموجودة على المخطط وتلحيمها باللوحة لتكون جاهزة لعمل القياس اللازم لتشغيل الدائرة واختبارها.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الحقيبة :

يتم التدريب على مهارات هذه الحقيبة في عدد 295 حصة تدريبية موزعة كالتالي :

1. الوحدة الرابعة : تمارين على توصيل دوائر التوالي والتوازي والمركب — 100 حصة.
2. الوحدة الخامسة : تمارين باستخدام الشنطة الإلكترونية — 140 حصة.
3. الوحدة السادسة : تمارين على إنشاء الدوائر الإلكترونية — 55 حصة.

المجموع العام = 295 حصة .

توصيل التوالي والتوازي والمركب

هدف الوحدة العام:

أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على توصيلات دوائر التوالي والتوازي والمركب وكيفية قياسها.

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على الدوائر المتصلة على التوالي.
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على الدوائر المتصلة على التوازي.
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على الدوائر المركبة.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة : 100 حصة تدريبية.

المقاومات الكهربائية Electric Resistance

عند مرور أي تيار كهربائي في دائرة كهربائية فإن هذا التيار الكهربائي يحدث له انخفاض في سرعة الإلكترونات نتيجة لارتفاع درجة حرارة الموصل أو السلك وهذه الخاصية تسمى بالمقاومة الكهربائية أو ألـ Resistance .

المقاومة الكهربائية :

هي إعاقة مرور التيار الكهربائي في دائرة كهربائية والتي تتسبب في فقد جزء من الطاقة الكهربائية على صورة ضوء مثلا في المصباح الكهربائي أو حركة في الموتور أو حرارة في السخان الكهربائي. ويمكن أيضاً تعريفها بأنها هي الممانعة التي يلاقيها التيار الكهربائي عند المرور في دائرة كهربائية .

وحدة قياس المقاومة :

تقاس قيمة المقاومة الكهربائية بوحدة قياس تسمى الأوم نسبة إلى العالم الألماني Ohm ويرمز لوحدة قياس المقامة بالرمز اللاتيني Ω و نرمز للمقاومة في حسابات المقاومات بالحروف الإنجليزية بالرمز R .

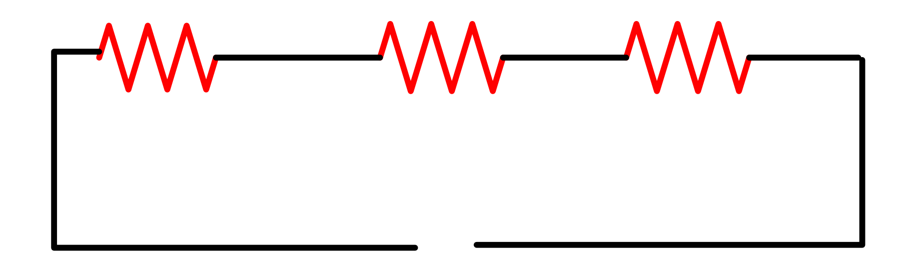
أنواع المقاومات :

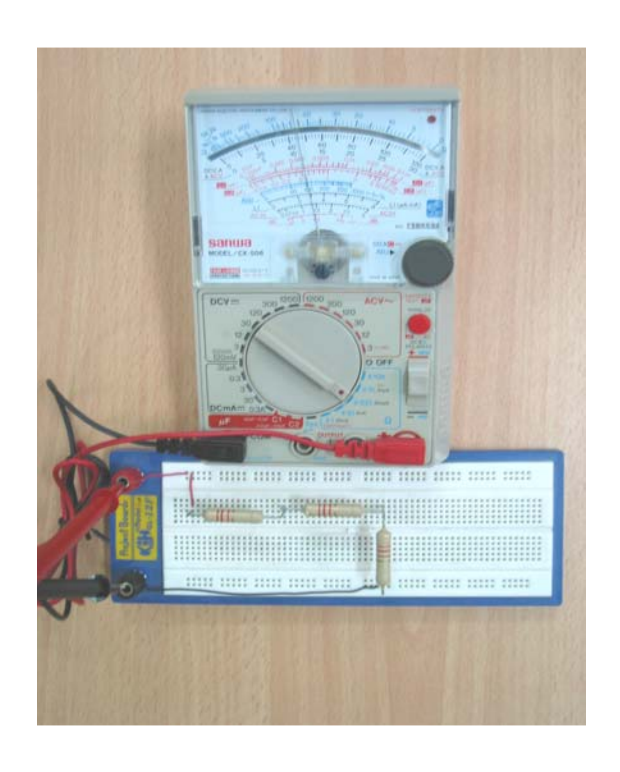
1. مقاومة ثابتة : وقيمتها لا تتغير وهذا النوع يسمى بالمقاومة ثابتة القيمة.وهي مصنوعة من مادة الكربون أو من أسلاك النيكروم مغطاة بمادة الخزف (السيراميك) .
2. مقاومة متغيرة: وقيمتها ترتفع وتنخفض وذلك لوجود ذراع متحرك للتحكم في قيمة المقاومة المطلوبة ومن أشهر المقاومات المتغيرة مفتاح الصوت في أجهزة الراديو والمسجل والتليفزيون.

توصيل المقاومات

1. توصيل المقاومات على التوالي:

وذلك عندما يكون هناك أكثر من مقاومة متصلة على سلك أو خط كهربائي واحد بحيث تكون نهاية المقاومة الأولى متصلة ببداية المقاومة الثانية ونهاية المقاومة الثانية متصلة ببداية المقاومة الثالثة وهكذا... انظر الشكل.





في الشكل أعلاه هناك ثلاث مقاومات R_3, R_2, R_1 وكلها متصلة على التوالي.

مجموع المقاومة الكلية في الدائرة السابقة R_t هي:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

أما فرق الجهد في المقاومات الثلاث:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$

خواص توصيل المقاومات على التوالي:

1. التيار لا يتجزأ ويكون متساوياً في جميع المقاومات، أي يكون ثابتاً على جميع المقاومات.
2. الجهد الكلي يتجزأ على المقاومات حسب قيمتها.

مثال 1:

احسب المقاومة الكلية للمقاومات التالية المتصلة معاً على التوالي وهي

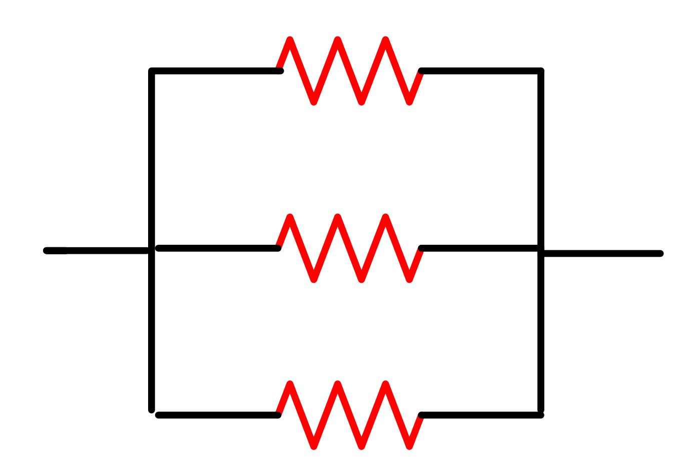
$R_1 = 30\ \Omega$, $R_2 = 70\ \Omega$, $R_3 = 100\ \Omega$, $R_4 = 120\ \Omega$.

الحـل:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 30 + 70 + 100 + 120 = 320\ \Omega$$

2. **مقاومات على التوازي:**

تكون المقاومات متصلة على التوازي عندما تكون جميع البدايات مجتمعة معاً في نقطة وجميع النهايات مجتمعة معاً في نقطة أخرى أو بمعنى آخر توصل بداية المقاومات مع بعضها ونهاية المقاومات مع بعضها انظر الشكل.





جميع المقاومات في الشكل السابق متصلات على التوازي

قانون حساب قيمة المقاومات المتصلة على التوازي.

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

خواص توصيل المقاومات على التوازي:

1. الجهد يكون متساوياً على جميع المقاومات.
2. التيار الكلي يتجزأ على المقاومات حسب قيمتها والتيار الكلي يساوي مجموع التيارات الفرعية.

مثال 2: احسب المقاومة الكلية للمقاومات الأربعة التالية المتصلة على التوازي:

$R_1 = 50\Omega$ $R_2 = 90\ \Omega$ $R_3 = 150\ \Omega$ $R_4 = 450\ \Omega$

الحل :

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{50} + \frac{1}{90} + \frac{1}{150} + \frac{1}{450}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{9+5+3+1}{450} = \frac{18}{450} = \frac{450}{18}$$

$$R_t = 25\ \Omega$$

نلاحظ أن المقاومة الكلية أصغر من أقل مقاومة بالدائرة السابقة.

قانون أوم

فرق الجهد V = التيار I X المقاومة R

$$\text{التيار } I = \frac{\text{فرق الجهد } V}{\text{المقاومة } R}$$

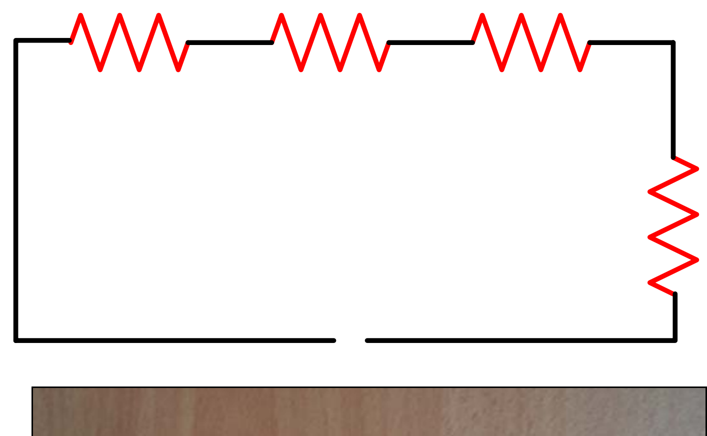
$$\text{المقاومة } R = \frac{\text{فرق الجهد } V}{\text{التيار } I}$$

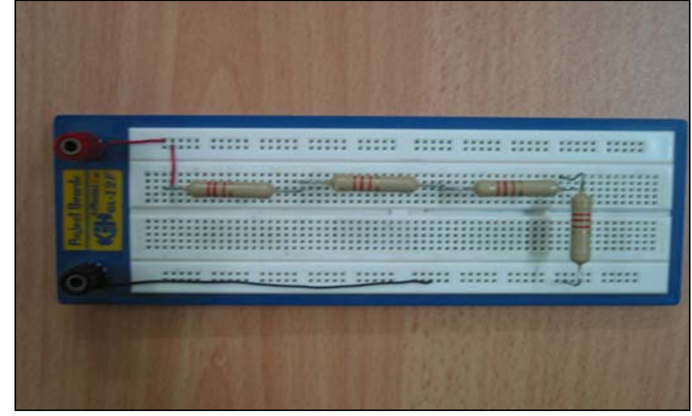
الفولت V هي وحدة قياس فرق الجهد بين طرفي الموصل.

الأمبير A هو وحدة قياس التيار المار بالدائرة

الأوم Ω هي وحدة قياس المقاومة

مثال 1: احسب التيار المار بالدائرة التالية علما بأن الجهد يساوي 220 v :





الحل:

لحل هذه المسألة يجب أولاً إيجاد قيمة المقاومة الكلية ، وبما أن المقاومات متصلة على التوالي فيكون

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R_t = 10 + 20 + 30 + 50 = 110\ \Omega$$

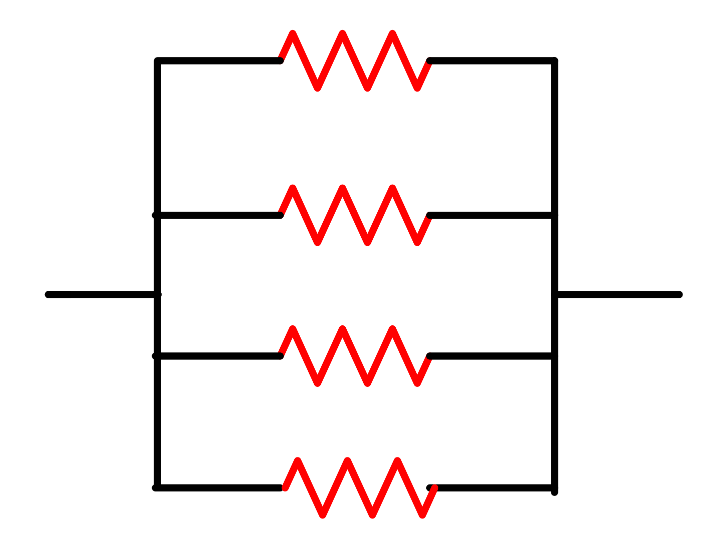
من قانون أوم

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{220}{110} = 2\ A$$

مثال 2:

احسب شدة التيار للدائرة التالية إذا وضعت المقاومات على التوازي وتم توصيلها بمصدر جهد220فولت





نحسب أولا قيمة المقاومة الكلية

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{6+3+2+1}{60} = \frac{12}{60} = \frac{60}{12}$$

إذن المقاومة الكلية $R_t = 5\ \Omega$

التيار $= \frac{220}{5} =$ 44أمبير

مثال 3 **:**

في المثال السابق احسب شدة التيار في كل فرع على حدة ثم قارن مجموع التيارات في الدائرة بالنتيجة السابقة ؟

الحل :

شدة التيار عند R_1	=	$\frac{220}{10}$	=	22أمبير
شدة التيار عند R_2	=	$\frac{220}{20}$	=	أمبير 11
شدة التيار عند R_3	=	$\frac{220}{30}$	=	أمبير 7.33
شدة التيار عند R_4	=	$\frac{220}{60}$	=	أمبير 3.67

شدة التيار الكلي = 22 + 11 + 7.33 + 3.67 = 44 أمبير

قائمة بتمارين الوحدة

o **التمرين الأول** : قياس قيمة المقاومة .
o **التمرين الثاني** : قياس قيمة مقاومة في دائرة .
o **التمرين الثالث** : قياس المقاومة R_1 , R_2 معاً على التوالي.
o **التمرين الرابع** : قياس ثلاث مقاومات (R_1 , R_2 , R_3) متصلة على التوالي.
o **التمرين الخامس** : قياس أربع مقاومات (R_1 , R_2 , R_3 , R_4) متصلة على التوالي.
o **التمرين السادس** : إيجاد قيمة التيار المار بالمقاومة.
o **التمرين السابع** : إيجاد قيمة فرق الجهد.
o **التمرين الثامن** :إيجاد فرق الجهد على المقاومتين R_1 , R_2 المتصلتين معاً على التوالي
o **التمرين التاسع** : قياس المقاومة R_1 , R_2 معا على التوازي .
o **التمرين العاشر**: قياس ثلاث مقاومات (R_1 , R_2 , R_3) المتصلة على التوازي ..
o **التمرين الحادي عشر**: حساب قيمة التيار الكلي للدائرة .
o **التمرين الثاني عشر** : حساب قيمة التيارات الفرعية للدائرة المتصلة على التوازي
o .**التمرين الثالث عشر** : إيجاد قيمة فرق الجهد في الدوائر المتصلة على التوازي باستخدام قانون أوم
o **التمرين الرابع عشر** : قياس فرق الجهد على بطارية 1.5 فولت متصلة على التوالي .
o **التمرين الخامس عشر**: قياس فرق الجهد على بطاريتين متصلتين على التوالي
o **التمرين السادس عشر** : قياس فرق الجهد على أربع بطاريات متصلة على التوالي
o **التمرين السابع عشر**: قياس فرق الجهد على البطاريات المتصلة على التوازي
o **التمرين الثامن عشر**: قياس فرق الجهد على أربع بطاريات متصلة على التوازي .
o **التمرين التاسع عشر** : إيجاد القيمة الكلية للمقاومات في الدوائر المركبة
o **التمرين العشرون** : توصيل الدوائر المركبة
o **التمرين الحادي والعشرون**: قياس المقاومات في الدائرة المركبة .
o **التمرين الثاني والعشرون** : قياس المقاومات في الدائرة المركبة .
o **التمرين الثالث والعشرون :** إيجاد السعة الكلية للمكثفات على التوالي .
o **التمرين الرابع والعشرون** : إيجاد السعة الكلية للمكثفات على التوازي .

إجراءات السلامة :.

- لبس الملابس الملائمة للعمل .
- مراعاة أقطاب البطاريات عند التوصيل.
- استخدام العدد والأدوات المناسبة لإجراء التمرين.
- حفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصص لها .

التمرين الأول : قياس قيمة المقاومة

النشاط المطلوب : قياس قيمة المقاومة R

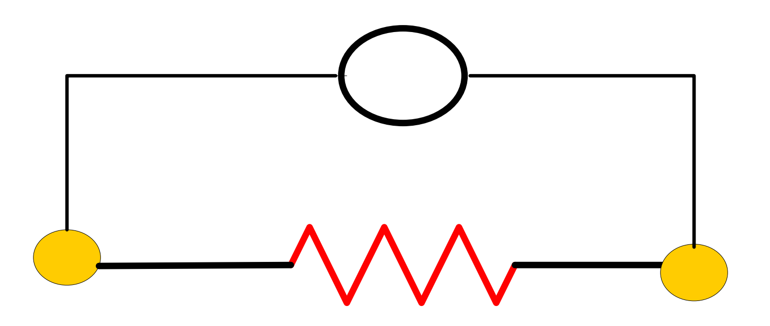
العدد والأدوات لتنفيذ التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي - لوحة تجارب - عراية أسلاك -

المواد الخام :

مقاومة معلومة القيمة - أسلاك توصيل .

لقياس قيمة المقاومة R اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 1



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 1
2. ضع مدرج جهاز القياس متعدد الأغراض التماثلي على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

المقاومة						
القراءة						

التمرين الثاني : قياس مقاومة في دائرة

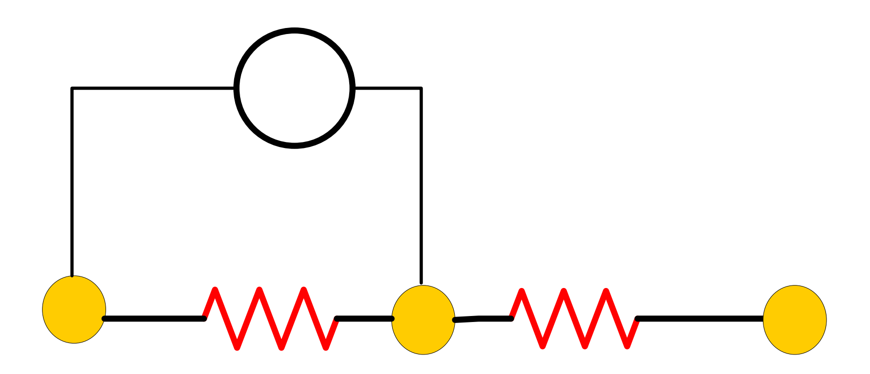
العدد والأدوات لتنفيذ التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض رقمي - لوحة تجارب- عراية أسلاك

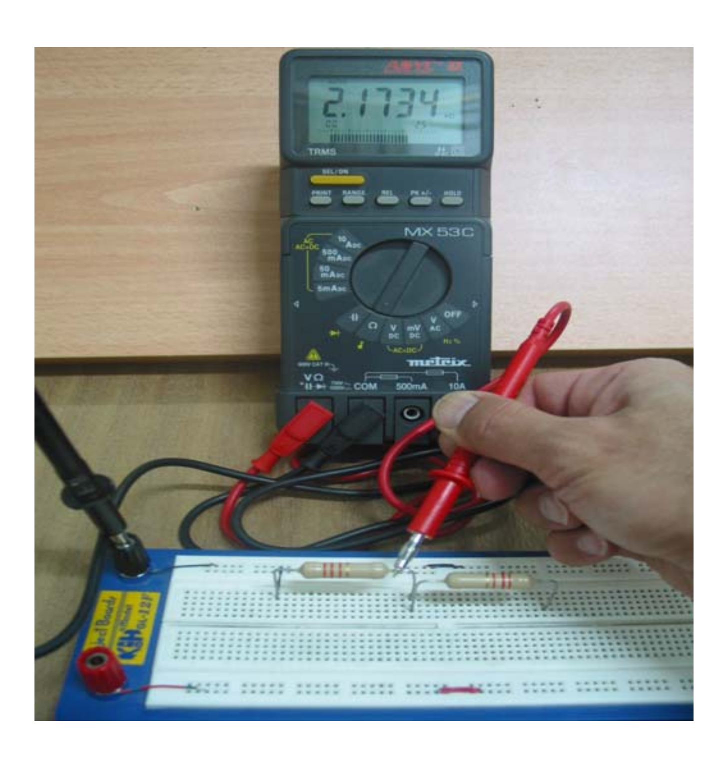
المواد الخام :

مقاومتان معلومتا القيمة - أسلاك توصيل

قياس قيمة المقاومات R_1 :-



شكل 2



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 2
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

المقاومة R_1						
المجموع						
قراءة الجهاز						

التمرين الثالث : قياس المقاومة R_1 , R_2 معا على التوالي

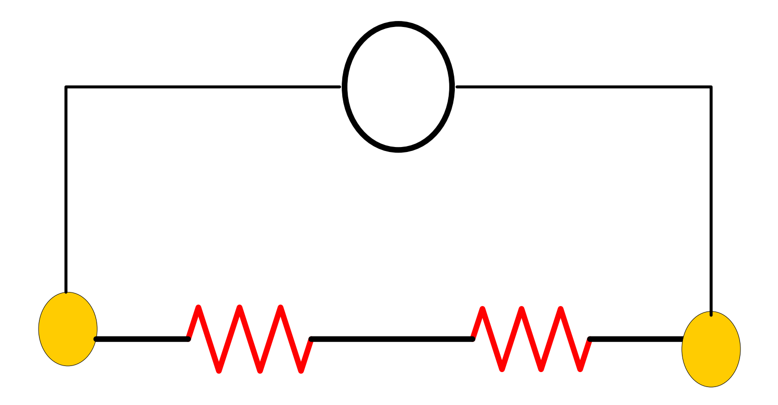
العدد والأدوات لتنفيذ التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي - لوحة تجارب- عراية أسلاك

المواد الخام :

مقاومتان معلومتا القيمة - أسلاك توصيل

لقياس قيمة المقاومات R_2 , R_1 معاً اتبع خطوات العمل التالية :.



شكل 3



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 3
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

من قانون التوالي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معاً

$R_t = R_1 + R_2$

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المجموع						
قراءة الجهاز						

التمرين الرابع : قياس ثلاث مقاومات (R_3 , R_2 , R_1) متصلة على التوالي

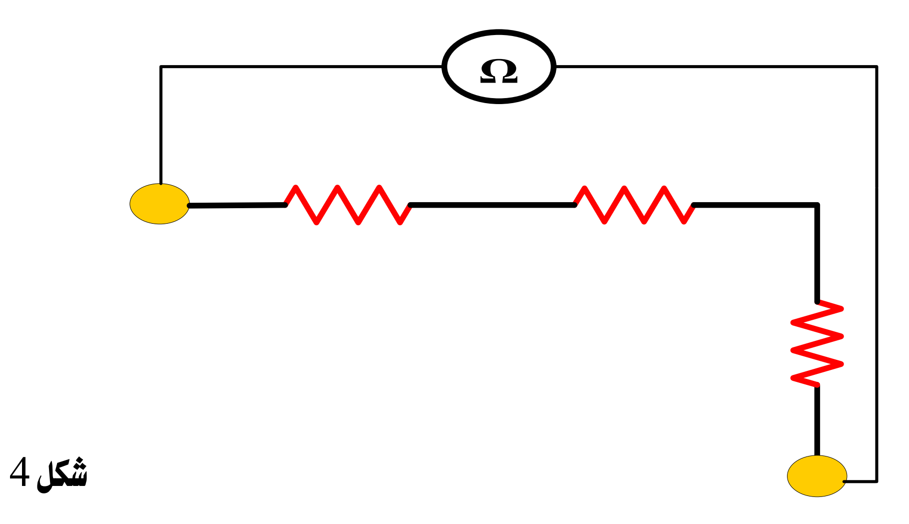
العدد والأدوات لتنفيذ التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي - لوحة تجارب - عراية أسلاك.

المواد الخام :

ثلاث مقاومات معلومة القيمة - أسلاك توصيل .

لقياس قيمة المقاومات R_3 , R_2 , R_1 معاً اتبع خطوات العمل التالية :.



شكل 4



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 4
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

من قانون التوالي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معا

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
المجموع						
القراءة						

التمرين الخامس : قياس أربع مقاومات (R_4 , R_3 , R_2 , R_1) متصلة على التوالي

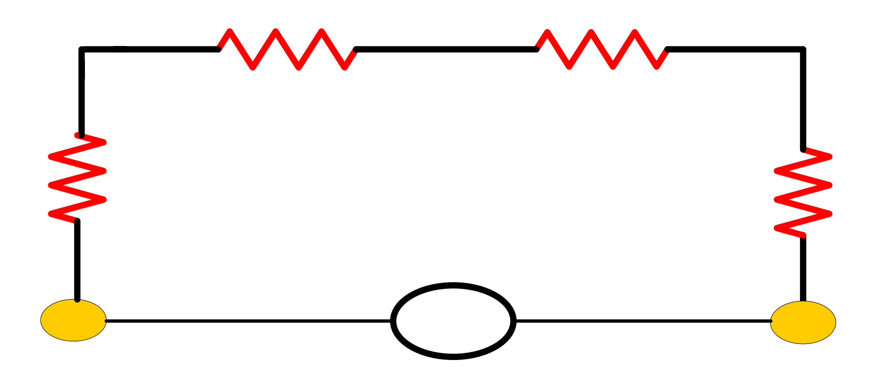
العدد والأدوات لتنفيذ التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي - لوحة تجارب - عراية أسلاك .

المواد الخام :

أربع مقاومات معلومة القيم - أسلاك توصيل.

لقياس قيم المقاومات , R_1 R_4 , R_3 , R_2 معاً اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 5



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 5
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

من قانون التوالي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معاً

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
المقاومة R_4						
المجموع						
القراءة						

التمرين السادس : إيجاد قيمة التيار المار بالمقاومة

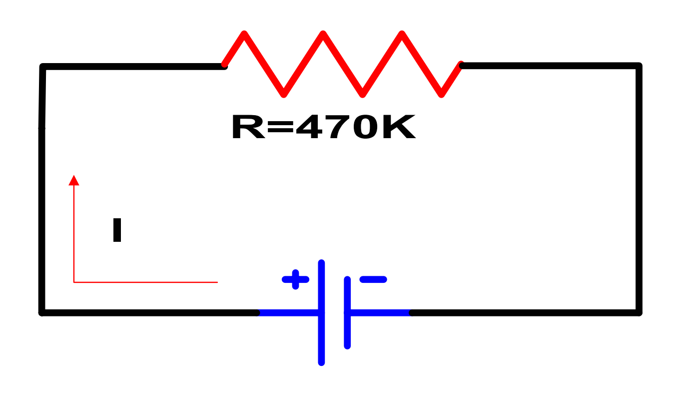
النشاط المطلوب :

إيجاد قيمةالتيار المار بالمقاومة R باستخدام قانون أوم

لإيجاد التيار المار بالمقاومة R نستخدم قانون أوم :

من قانون أوم : التيار = فرق الجهد مقسوماً على قيمة المقاومة

I = V / R



شكل 6

1. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
2. دوّن مشاهداتك

المقاومة						
حساب التيار						
القراءة						

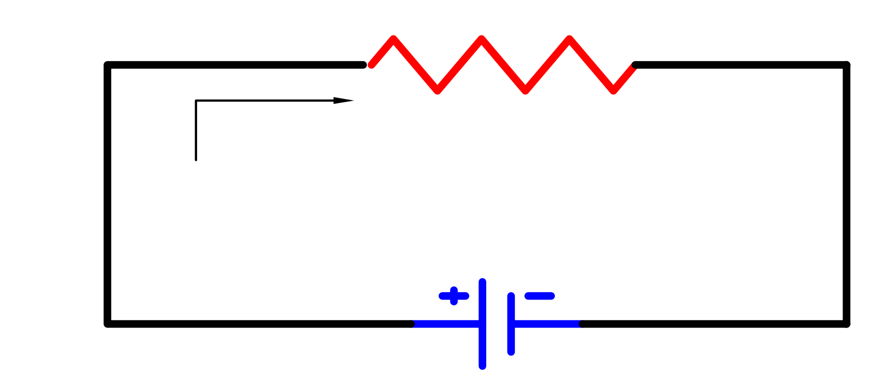
التمرين السابع : إيجاد قيمة فرق الجهد

النشاط المطلوب :

إيجاد قيمة فرق الجهد على المقاومة R باستخدام قانون أوم

لإيجاد قيمة الجهد على المقاومة R نستخدم قانون أوم :

V = I * R



شكل 7

1. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
2. دوّن مشاهداتك .

المقاومة						
قيمة الجهد						

التمرين الثامن : إيجاد فرق الجهد على المقاومتين R_1 , R_2 المتصلتين معا على التوالي

لإيجاد قيمة فرق الجهد على المقاومات R_2 , R_1 :

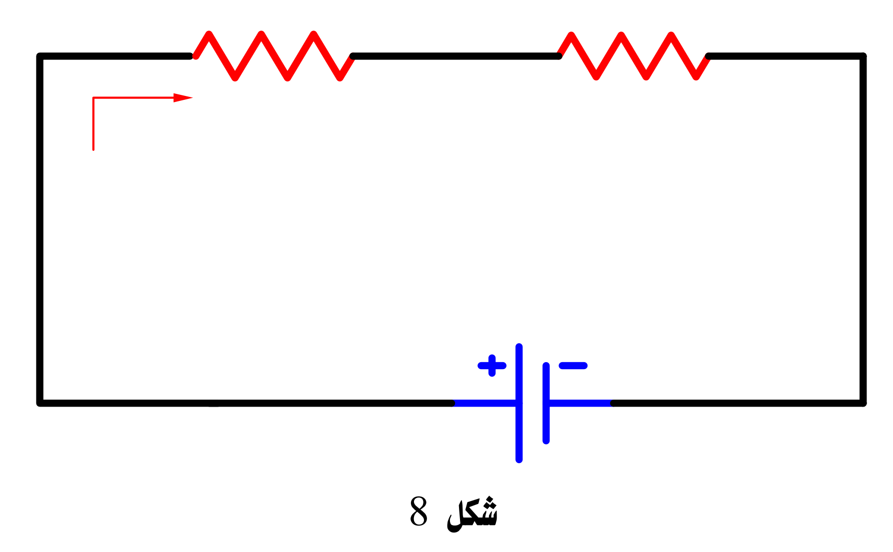
1. نحسب قيمة المقاومة الكلية .
2. نستخدم قانون أوم .

من قانون التوالي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معا

$$R_T = R_1 + R_2$$

ومن قانون أوم الجهد = التيار X المقاومة

$$V = I * R$$



شكل 8

1. غيّر المقاومات بقيم جديدة .
2. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
مجموع المقاومات						
الجهد حسابياُ						
القراءة						

التمرين التاسع : قياس المقاومة R_1 , R_2 معا على التوازي

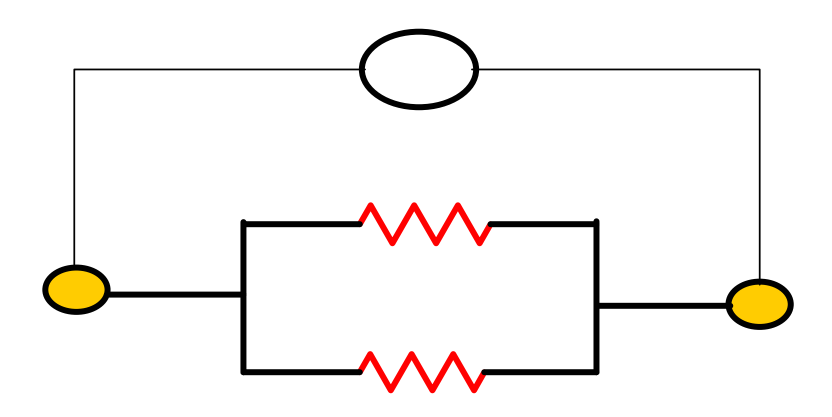
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد القياس - لوحة تجارب - عراية أسلاك

المواد الخام :

مقاومات معلومة القيمة - أسلاك توصيل

لقياس قيمة المقاومات R_2 , R_1 معاً اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 9



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 9
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

من قانون التوازي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معا

$1/ R_t = 1/ R_1 + 1/ R_2$

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المجموع						
القراءة						

التمرين العاشر : قياس ثلاث مقاومات (R_3 , R_2 , R_1) متصلة على التوازي

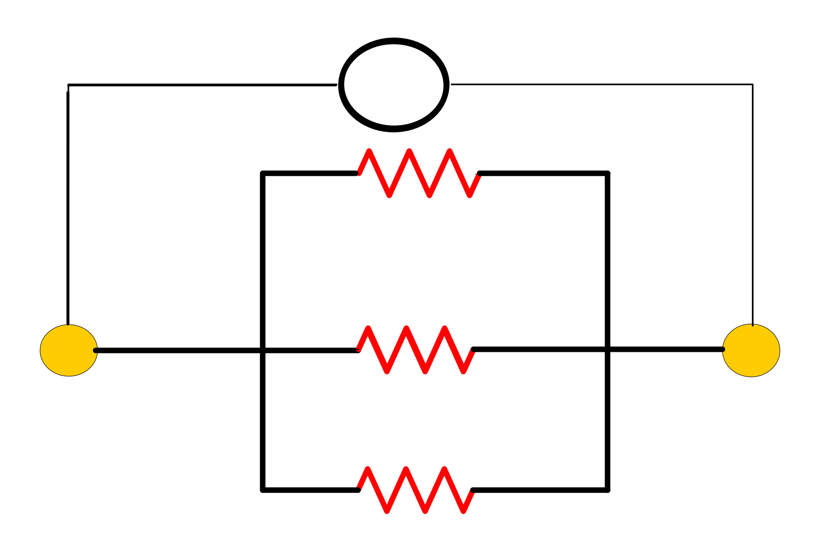
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي - لوحة تجارب - مصدر تيار.

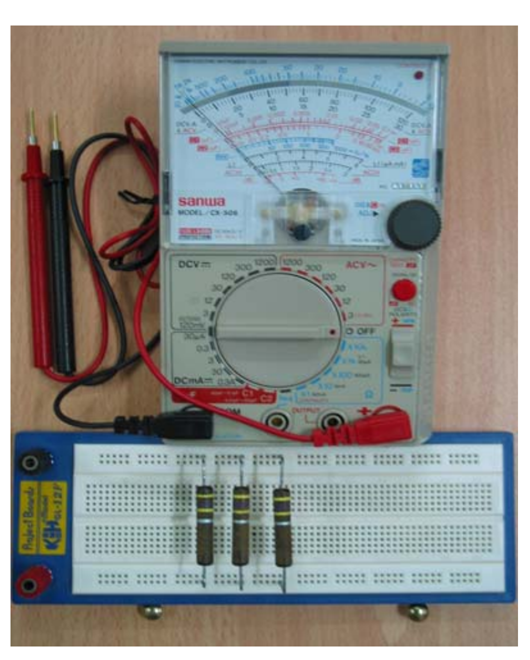
المواد الخام :

ثلاث مقاومات معلومات القيم - أسلاك توصيل .

لقياس قيمة المقاومات R_1 , R_3 , R_2 معاً اتبع خطوات العمل التالية :.



شكل 10



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 10
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس.
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

من قانون التوازي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معا

$$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
المجموع						
القراءة						

التمرين الحادي عشر : حساب قيمة التيار الكلي للدائرة المتصلة على التوازي

حساب التيار على المقاومتين R_1 , R_2 المتصلتين معا على التوازي باستخدام قانون أوم :

1. نحسب قيمة المقاومة الكلية .
2. نستخدم قانون أوم .
3. غير المقاومات بقيم جديدة

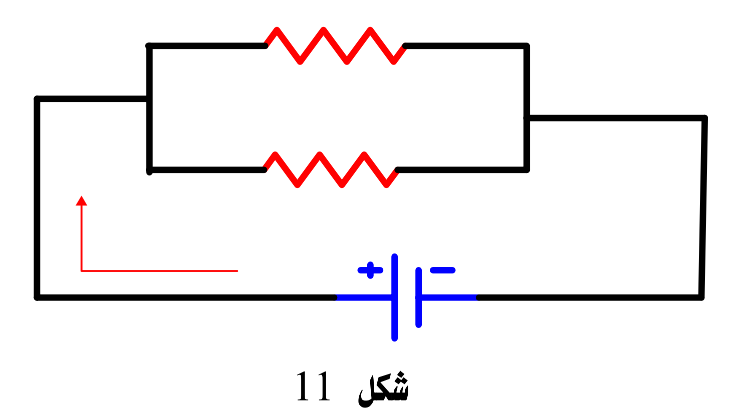
من قانون التوازي المقاومة الكلية R_t تساوي مجموع المقاومات المتصلة معا

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ومن قانون أوم

التيار = فرق الجهد مقسوماً على المقاومة الكلية

$$I_t = V / R_t$$



شكل 11

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
مجموع المقاومات						
التيار حسابيا						
القراءة						

التمرين الثاني عشر : حساب قيمة التيارات الفرعية للدائرة المتصلة على التوازي

لحساب قيمة التيار المار في المقاومات R_3 , R_2 , R_1

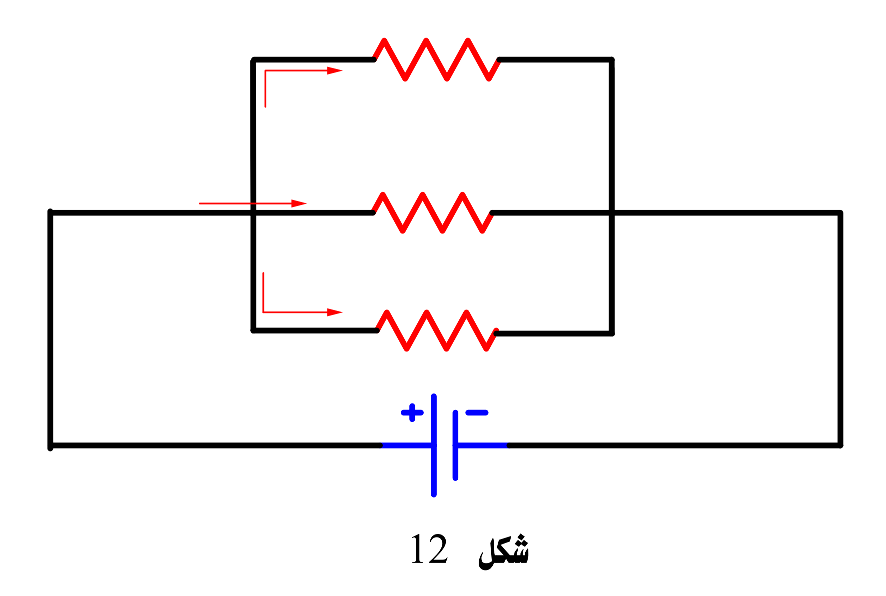
1. نستخدم قانون أوم حيث إن

$I_1 = V / R_1$

$I_2 = V / R_2$

$I_3 = V / R_3$

2. نغير قيم المقاومات بقيم جديدة .



شكل 12

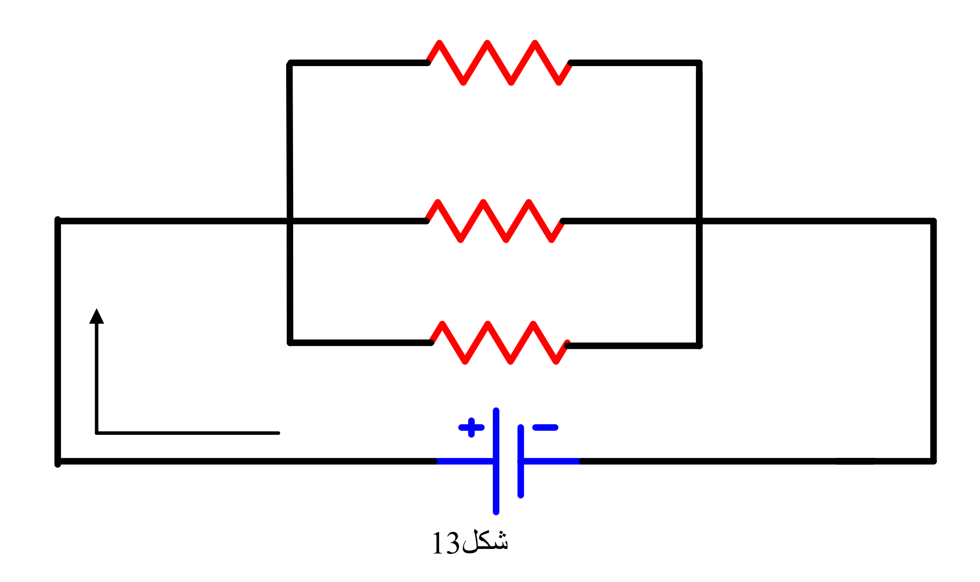
المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
التيار I_1						
التيار I_2						
التيار I_3						

التمرين الثالث عشر : إيجاد قيمة فرق الجهد في الدوائر المتصلة على التوازي باستخدام قانون أوم

المواد الخام :

ثلاث مقاومات كل منهما 220 :

لإيجاد قيمة فرق الجهد في دائرة بها المقاومات ، R_1 R_3 ، R_2 معاً اتبع خطوات العمل التالية :



شكل13

1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 13.
2. غيّر المقاومات بقيم جديدة .
3. دوّن مشاهداتك.

من قانون التوازي المقاومة الكلية R_t

$$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

ومن قانون أوم الجهد = التيار X المقاومة

$$V = I * R$$

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
مجموع المقاومات						

الجهد حسابياً						
القراءة						

التمرين الرابع عشر: قياس فرق الجهد على بطارية 1.5 فولت المتصلة على التوالي

العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي ـ لوحة تجارب .

المواد الخام :

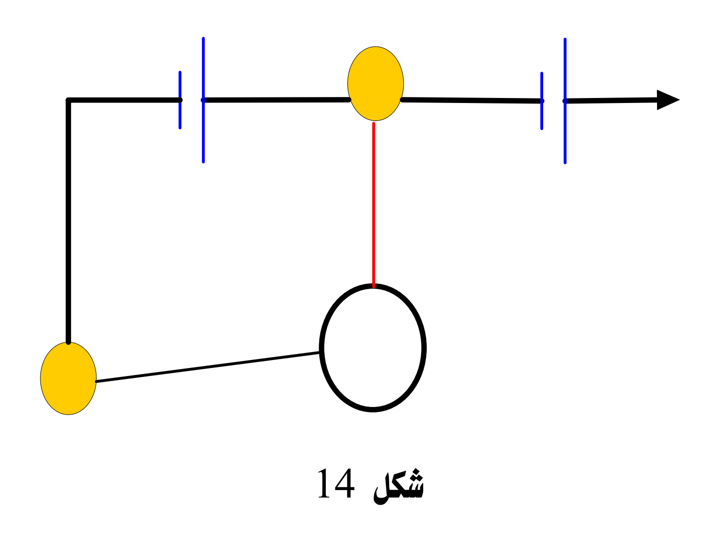
بطارية 1.5 فولت ـ أسلاك توصيل.

الأمن والسلامة :

التأكد من صحة توصيل أطراف جهاز القياس مع أقطاب البطاريات.

قياس فرق الجهد على نقطة b :.

لقياس فرق الجهد اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 14



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 14 .
2. ضع مدرج الجهاز على الفولتميتر
3. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين b , a.
4. اقرأ عداد جهاز القياس.
5. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

القراءة	

التمرين الخامس عشر : قياس فرق الجهد على بطاريتين متصلتين على التوالي

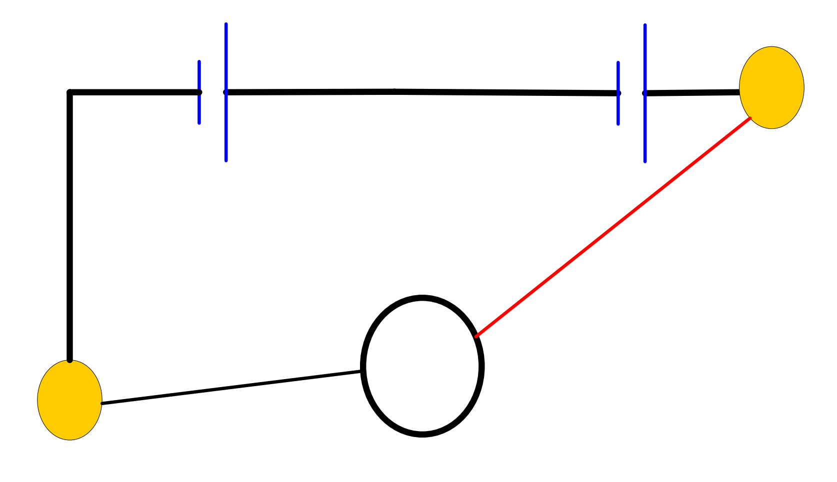
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي ـ لوحة تجارب .

المواد الخام :

بطاريات 1.5 فولت ـ أسلاك توصيل

قياس فرق الجهد على بطاريتين متصلتين على التوالي :



شكل 15



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 15.
2. ضع مدرج الجهاز على الفولتميتر
3. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين b , a .
4. اقرأ عداد جهاز القياس.
5. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

القراءة	

التمرين السادس عشر : قياس فرق الجهد على أربع بطاريات متصلة على التوالي

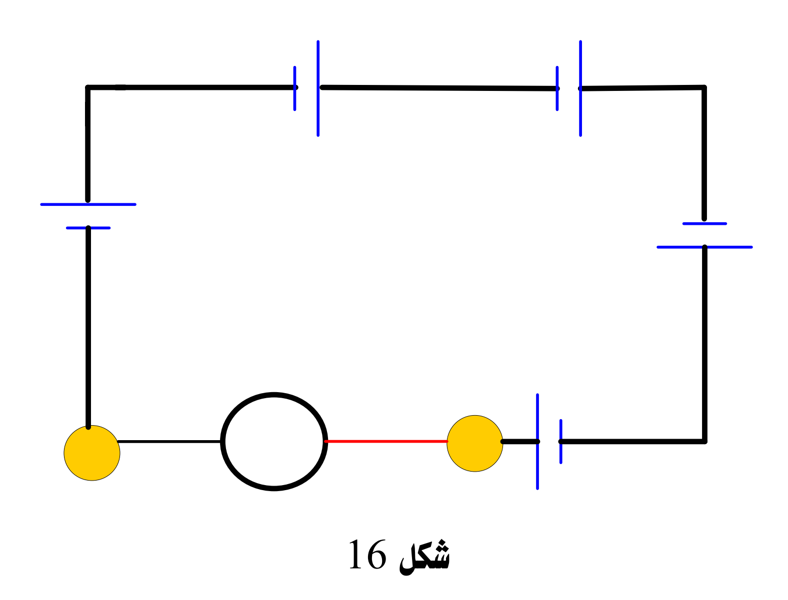
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي ـ لوحة تجارب ـ .

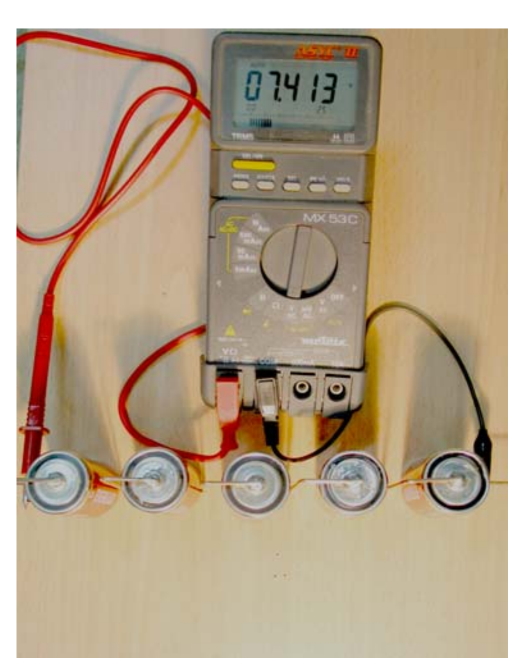
المواد الخام :

أربع بطاريات 1.5 فولت ـ أسلاك توصيل

قياس فرق الجهد على أربع بطاريات متصلة على التوالي :



شكل 16



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 16 .
2. ضع مدرج الجهاز على الفولتميتر
3. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b.
4. اقرأ عداد جهاز القياس.
5. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

القراءة	

التمرين السابع عشر : قياس فرق الجهد على البطاريات المتصلة على التوازي

قياس فرق الجهد على بطاريتين متصلتين على التوازي :

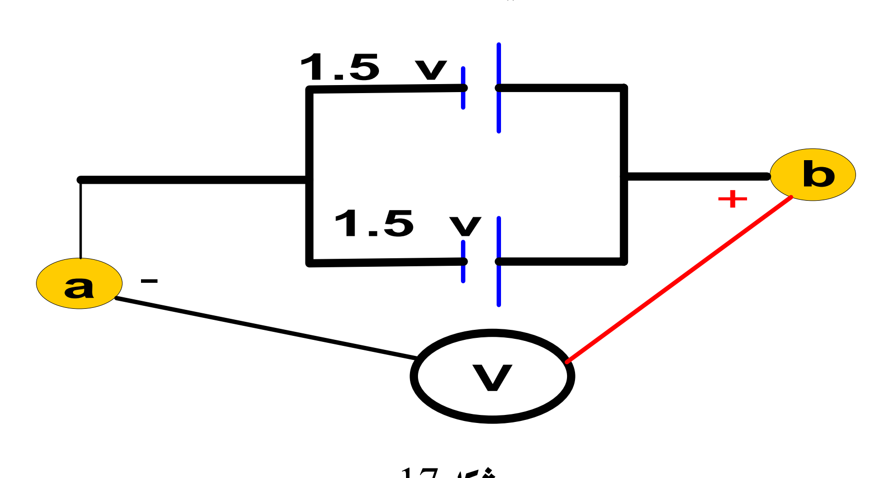
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي - لوحة تجارب .

المواد الخام :

بطاريات 1.5 فولت - أسلاك توصيل

قياس فرق الجهد على بطاريتين متصلتين على التوازي :



شكل 17



1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 17.
2. ضع مدرج الجهاز على الفولتميتر
3. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين b , a .
4. اقرأ عداد جهاز القياس.
5. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

القراءة	

التمرين الثامن عشر : قياس فرق الجهد على أربعة بطاريات متصلة على التوازي

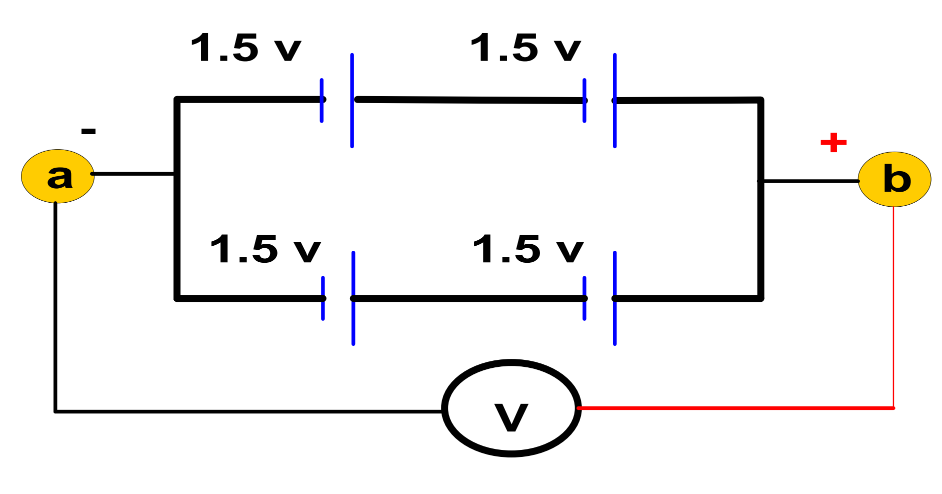
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد الأغراض تماثلي ـ لوحة تجارب ـ .

المواد الخام :

أربع بطاريات 1.5 فولت ـ أسلاك توصيل

قياس فرق الجهد على أربع بطاريات متصلة على التوازي :




شكل 18



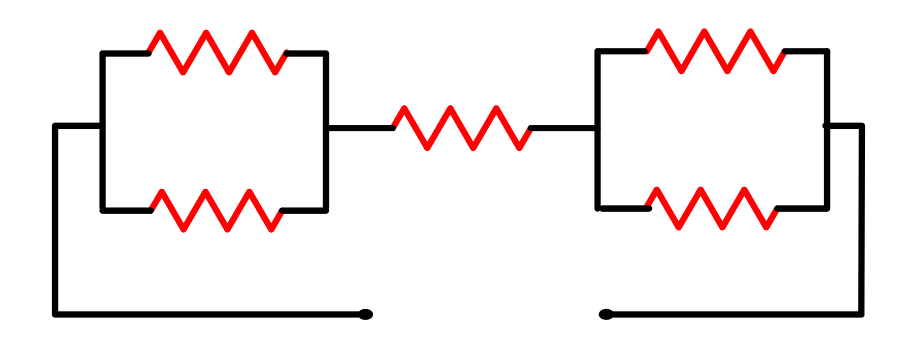
1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 18 .
2. ضع مدرج الجهاز على الفولتميتر
3. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b.
4. اقرأ عداد جهاز القياس.
5. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

القراءة	

التمرين التاسع عشر : إيجاد القيمة الكلية للمقاومات في الدوائر المركبة

النشاط المطلوب :

إيجاد قيمة المقاومة الكلية للدائرة المركبة في الشكل 19.



شكل 19

1. غيّر المقاومات بقيم جديدة .
2. دوّن مشاهداتك .

المقاومة الكلية	

$R_1=$

التمرين العشرون : توصيل الدوائر المركبة

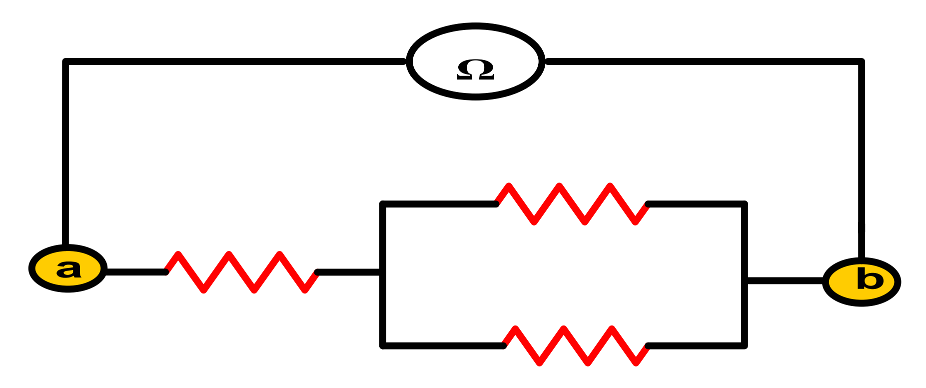
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد القياس ـ لوحة تجارب ـ عراية أسلاك .

المواد الخام :

مقاومات معلومة القيمة ـ أسلاك توصيل .

لقياس قيمة المقاومة الكلية للشكل 20 اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 20

1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 20
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس.
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
المجموع						
القراءة						

التمرين الحادي والعشرون : قياس المقاومات في الدائرة المركبة

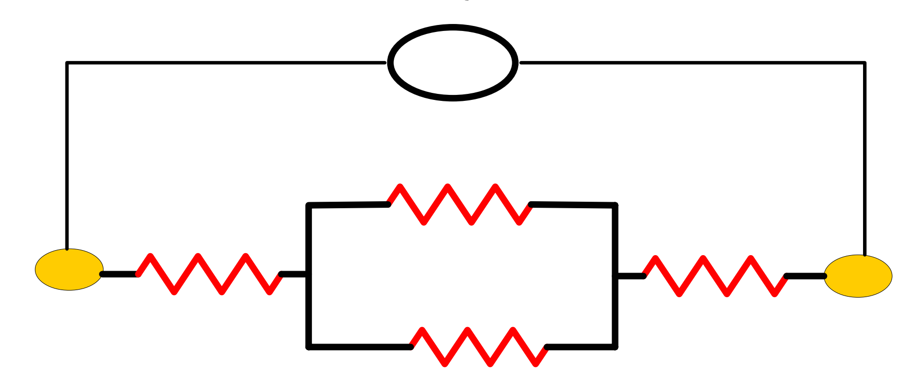
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد القياس - لوحة تجارب -- عراية أسلاك

المواد الخام :

مقاومات معلومة القيمة - أسلاك توصيل .

لقياس قيمة المقاومات بين النقطتين b , a اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 21

1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 21
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين b , a .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة .
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس .

المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
المقاومة R_4						
المجموع						

القراءة						

التمرين الثاني والعشرون : قياس المقاومات في الدائرة المركبة

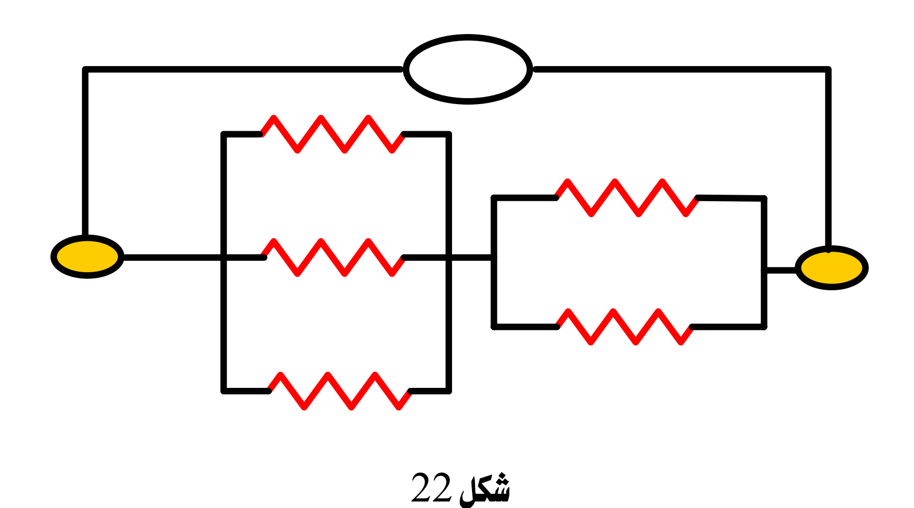
العدد والأدوات لتنفيذ هذا التمرين :

جهاز قياس متعدد القياس ـ لوحة تجارب ـ عراية أسلاك

المواد الخام :

مقاومات معلومة القيمة ـ أسلاك توصيل

لقياس قيمة المقاومة الكلية للدائرة التالية اتبع خطوات العمل التالية :



شكل 22

1. وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل 22
2. ضع مدرج الجهاز على الأوميتر .
3. ضع طرفي جهاز القياس مع بعض لضبط الجهاز .
4. قم بتهيئة جهاز القياس (وضع المؤشر عند الصفر) .
5. ضع طرفي جهاز القياس على النقطتين a , b .
6. اقرأ عداد جهاز القياس
7. غيّر المقاومة بقيم جديدة.
8. دوّن مشاهداتك وقراءات جهاز القياس.

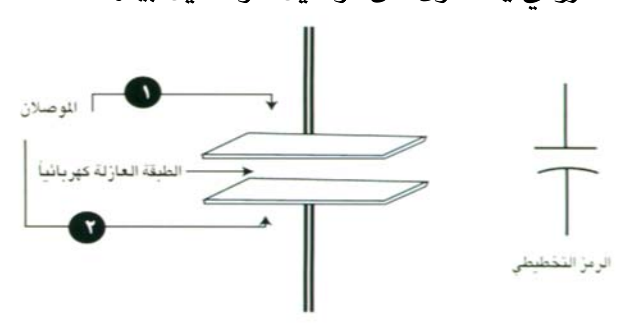
المقاومة R_1						
المقاومة R_2						
المقاومة R_3						
المقاومة R_4						
المقاومة R_5						
المجموع						
القراءة						

كيفية توصيل المكثفات وإيجاد سعتها

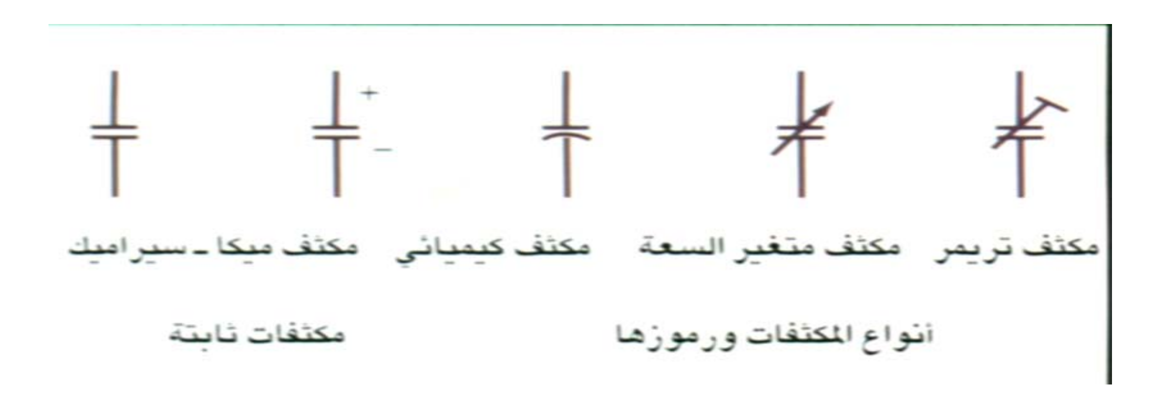
مقدمة عن المكثفات:

المكثفـــات :

المكثف عنصر إلكتروني يتكون من لوحين موصلين بينهما مادة عازلة كهربائياً.



يرمز للمكثف في الدائرة الكهربية بالرمز C أما الرموز رسماً :



وتقاس سعة المكثف بمقدرته على اختزان الشحن الكهربائي وتقاس بالفاراد ويقوم المكثف باختزان الطاقة الكهربائية فترة من الزمن .

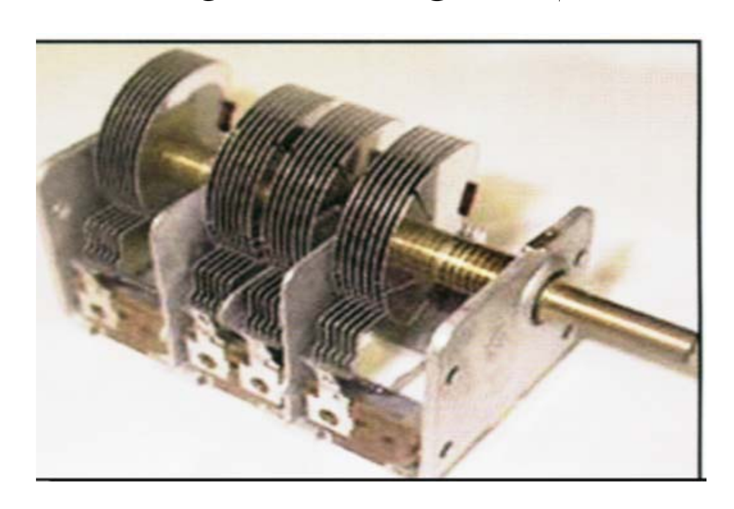
العوامل التي يتوقف عليها سعة المكثف :

1. مساحة اللوح الموصل وهي تتناسب تناسباً طردياً مع سعة الشحن.
2. المسافة بين اللوحين وتتناسب تناسباً عكسياً.
3. نوع الوسط العازل.

والمكثفات بصفة عامة تتعامل مع التيار المتردد فقط ولا تتعامل مع التيار المستمر .

أنواع المكثفات :

1. المكثفات المتغيرة : ونستخدم هذا النوع من المكثفات مع دوائر الموالفة .



2. المكثفات الثابتة : وهي تتقسم إلى عدة أنواع حسب نوع الوسط العازل.

- المكثف الميكا : وهو عبارة عن لوحين من المعدن بينهما مادة الميكا.
- المكثف السيراميك : ويسمى أحياناً بالمكثف الخزفي ويدخل في صناعته مادة السيراميك.



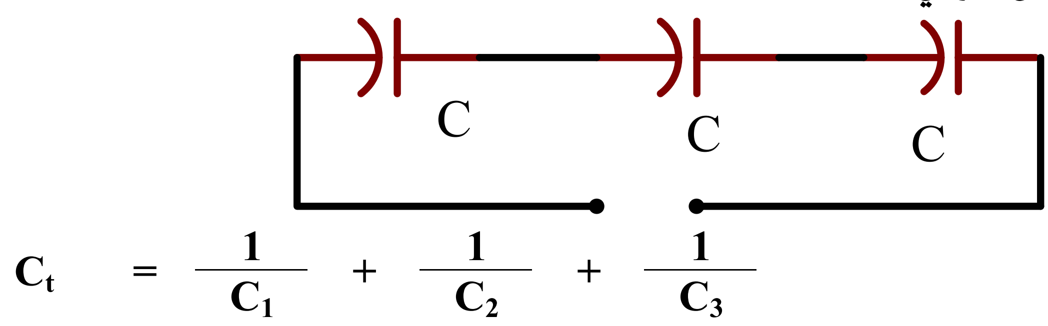
- المكثف الورقي : ويتكون من لوحين معدنيين بينهما عازل من الورق المشبع بالشمع أو أي عازل ورقي من أي نوع آخر.

- المكثف الكيميائي ويسمى بالمكثف الإلكتروليتي وهذا النوع من المكثفات الذي يحتوي على قطبين كهربائيين سالب وموجب ويتعين عند توصيله بأي دائرة كهربائية مراعاة القطبية.



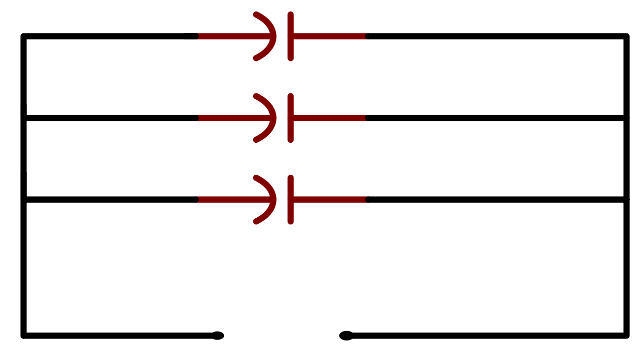
توصيل المكثفات

1. **توصيل المكثفات على التوالي :**



$$C_t = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

2. **توصيل المكثفات على التوازي :**



$C_t = C_1 + C_2 + C_3$

عكس قوانين حساب المقاومات.

ملحوظات:

1. المكثف المستعمل في الراديو كمغير للموجات يسمى بالمكثف المتغير وهو عبارة عن لوحين من الألمنيوم والمادة العازلة بينهما الهواء.
2. للمكثفات أنواع منها الهوائي ومنها الخزفي والورقي والميكا وكلها لا يوجد بها طرف سالب وطرف موجب أما المكثف الكيميائي فهو الوحيد الذي نلتزم في توصيله بالسالب والموجب .
3. عند شراء المكثف يتم شراؤه على أساس سعته وفرق الجهد.

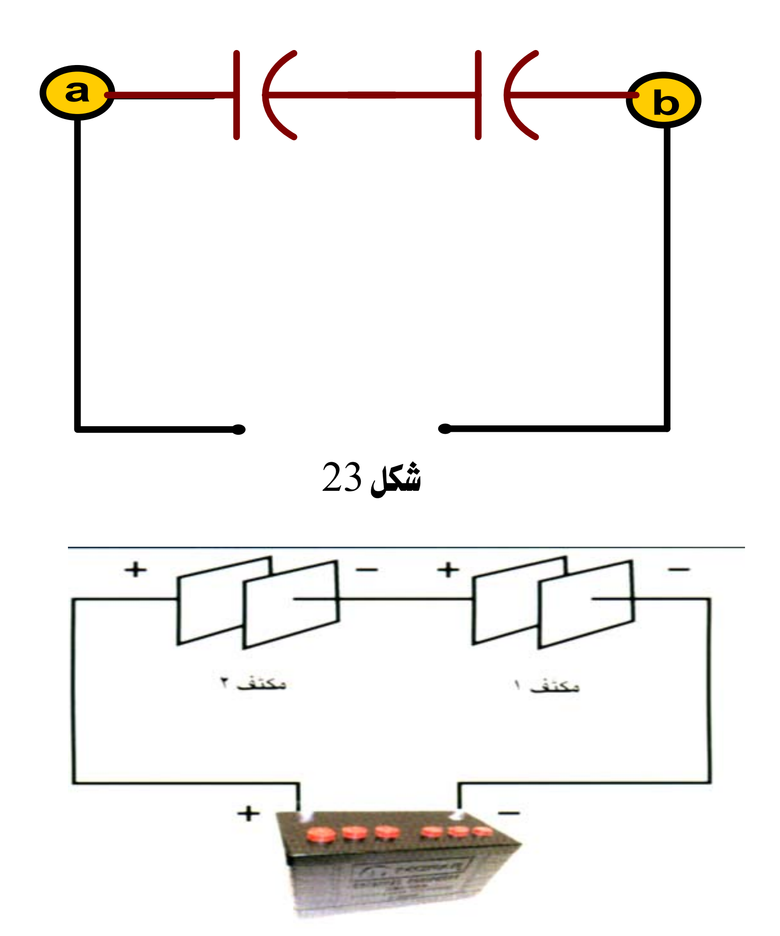
التمرين الثالث والعشرون : إيجاد السعة الكلية للمكثفات على التوالي

إيجاد سعة المكثفات C_2 , C_1 المتصلة على التوالي:

النشاط المطلوب : إيجاد قيمة السعة الكلية .

المواد الخام : مكثفات مختلفة السعة .

لإيجاد قيمة المكثفات C_2 , C_1 المتصلة على التوالي :



شكل 23

1. غيّر المكثفات بقيم جديدة .
2. دوّن مشاهداتك.

لإيجاد السعة الكلية للمكثفات في الشكل 23 :

$$C_t = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

المكثف C_1						
المكثف C_2						
المجموع الكلي						

التمرين الرابع والعشرون : إيجاد السعة الكلية للمكثفات على التوازي

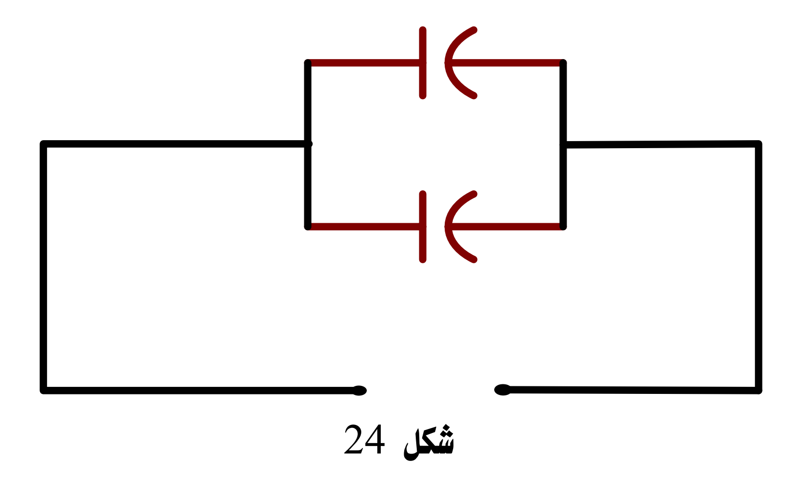
إيجاد سعة المكثفات C_2 , C_1 المتصلة على التوازي:

النشاط المطلوب :

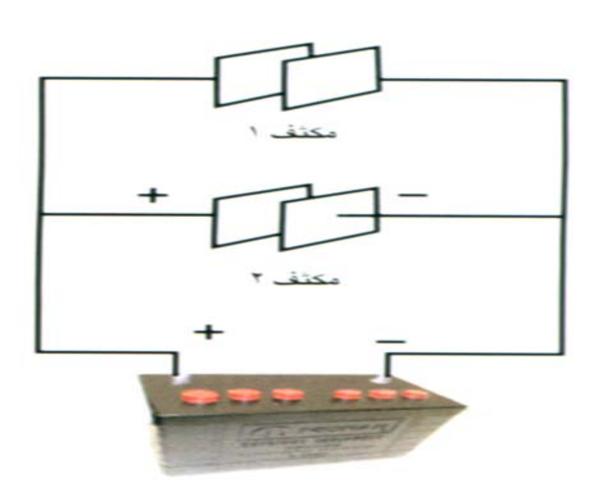
إيجاد سعة المكثفات C_2 , C_1 المتصلة على التوازي:

المواد الخام : مكثفات مختلفة السعة .

لإيجاد سعة المكثفات C_2 , C_1 المتصلة على التوازي :



شكل 24



1. غيّر المكثفات بقيم جديدة .
2. دوّن مشاهداتك.

المكثف C_1						
المكثف C_2						
المجموع الكلي						

تقويم ذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على دوائر التوالي والتوازي والمركب قيّم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
	تسجل هنا المهارات التفصيلية التي يكتسبها المتدرب من الوحدة				
1	قياس قيمة المقاومات المتصلة على التوالي.				
2	قياس قيمة التيارات المارة بالمقاومات المتصلة على التوالي.				
3	إيجاد قيمة فرق الجهد في الدوائر المتصلة على التوالي باستخدام قانون أوم.				
4	قياس فرق الجهد على البطاريات المتصلة على التوالي.				
5	قياس المقاومة R_1 , R_2 معا على التوازي.				
6	قياس قيمة التيارات المارة بالمقاومات المتصلة على التوازي.				
7	إيجاد قيمة فرق الجهد في الدوائر المتصلة على التوازي باستخدام قانون أوم.				
8	قياس فرق الجهد على البطاريات المتصلة على التوازي .				
9	قياس المقاومات في الدائرة المركبة.				
10	كيفية توصيل المكثفات وطريقة جمعها.				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا " أو " جزئياً " فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيّم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (√) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر.

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن بمهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
	تسجل هنا جميع المهارات التفصيلية التي اكتسبها المتدرب من الوحدة والقابلة للقياس					
1.	قام بقياس مقاومتين على التوالي بجهاز القياس					
2.	قام بقياس ثلاث مقاومات على التوالي جهاز القياس					
3.	قام بقياس مقاومتين على التوازي بجهاز القياس					
4.	قام بقياس ثلاث مقاومات على التوازي جهاز القياس					
5.	قام بقياس قيمة التيار المار في دائرة بجهاز القياس					
6.	قام بقياس قيمة فرق الجهد في دائرة بجهاز القياس					
7.	استخدم جهاز القياس العادي والرقمي في كل التجارب السابقة					
8.	قام بحساب قيمة ثلاث مقاومات في دائرة توال					
9.	قام بحساب قيمة ثلاث مقاومات في دائرة تواز					
10	قام بحساب قيمة التيار المار في دائرة					
11	قام بحساب قيمة فرق الجهد في دائرة					
12	قام بحساب قيمة سعة المكثفات في دائرة توال					
13	قام بحساب قيمة سعة المكثفات في دائرة تواز					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "لم يتقن" أو "أتقن جزئياً" فيجب إعادة التدرّب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة أساسيات الإلكترونية

الشنطة الإلكترونية

الشنطة الإلكترونية

5

الشنطة الإلكترونية

هدف الوحدة العام:

أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على توصيل العناصر الإلكترونية باستخدام التوصيلات الخارجية وذلك لعمل دائرة معينة باستخدام المخطط الخاص بالشنطة الإلكترونية.

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على قراءة المخطط .
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على طرق التوصيل باستخدام المخطط .
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على عمل الدائرة.
- أن يكون المتدرب قادراً على إجراء القياسات الخاصة بالدائرة .

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: 140 حصة تدريبية.

مقدمة عن الشنطة الإلكترونية

الشنطة الإلكترونية :

هي عبارة عن حقيبة تحتوي على مجموعة من العناصر الإلكترونية لتساعد المتدرب على إنشاء دوائر إلكترونية مختلفة ويتم عمل الدوائر الإلكترونية إما عن طريق استخدام المخطط أو استخدام الأرقام الخاصة بتوصيل الدائرة والموجودة في كتيب التمارين المرفق مع الشنطة الإلكترونية.

محتويات الشنطة الإلكترونية :

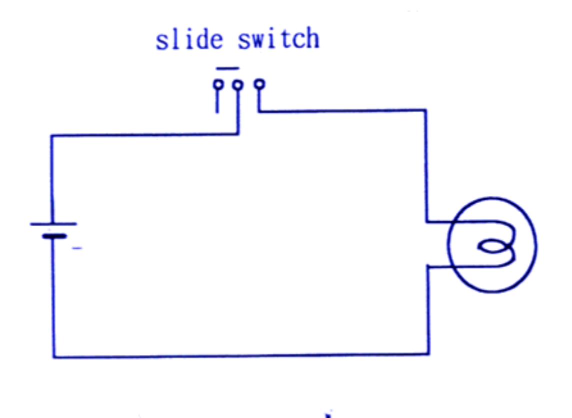
حاكمة بوضعين (تماسيين)	مكثف كيميائي 33µF -16 V	مقاومة كربونية ½ وات 470 أوم
خلية شمسية	مكثف كيميائي 1000µF - 16V	مقاومة كربونية ½ وات 1 كيلو أوم
لمبة دليل	مكثف كيميائي 100µF – 16V	مقاومة كربونية ½ وات 2.2 كيلو أوم
مفتاح متغير VOLUME	مكثف كيميائي 47µF – 16V	مقاومة كربونية ½ وات 4.7 كيلو أوم
مفتاح أنبوبي	مكثف كيميائي 10µF – 25V	مقاومة كربونية ½ وات 10 ميجا أوم
مفتاح ON / OFF	مكثف كيميائي 3.3µF – 50V	مقاومة كربونية ½ وات 1 ميجا أوم
مفتاح كبس	مكثف كيميائي 1µF – 50V	مقاومة كربونية ½ وات 680 كيلو أوم
سماعة	مكثف كيميائي 25µF – 10V	مقاومة كربونية ½ وات 270 كيلو أوم
جرس كهربائي BUZZER	مكثف كيميائي 4.7µF – 50V	مقاومة كربونية ½ وات 220 كيلو أوم
ثنائي زينر	مكثف سيراميك 104nF – 25V	مقاومة كربونية ½ وات 100 كيلو أوم
ثنائي ضوئي أحمر / أخضر	مكثف سيراميك 47nF	مقاومة كربونية ½ وات 47 كيلو أوم
ثنائي كاشف IN60	مكثف سيراميك 22nF	مقاومة كربونية ½ وات 33 كيلو أوم
ثنائي كاشف 1N4148	مكثف سيراميك 10nF	مقاومة كربونية ½ وات 22 كيلو أوم
ترانزيستور A 101	مكثف سيراميك 5nF	مقاومة كربونية ¼ وات 100 كيلو أوم
ترانزيستور B714	مكثف سيراميك 1nF	مقاومة كربونية ¼ وات 1 كيلو أوم
ترانزيستور C1816	مكثف سيراميك 220PF	مقاومة كربونية ¼ وات 22 كيلو أوم
ترانزيستور A1015	مكثف سيراميك 100PF	مقاومة ضوئية CDS
ترانزيستور C945	مكثف سيراميك 2200PF	دائرة تلحين وتتألف من ترانزيستور C945
ثايرستور 2N6565	مكثف سيراميك 7400PF	دائرة مضخم استطاعة وتتألف من دائرة متكاملة LM386
محول دخل	مكثف متغير TUNNER	وحدة إظهار طراز ELS-546 AP
محول خرج	مقاومة كربونية ½ وات 10 أوم	دائرة موسيقية UM66
محول خرج RFC	مقاومة كربونية ½ وات 100 أوم	هوائي استقبال
مقياس إشارة / بطارية	مقاومة كربونية ½ وات 220 أوم	حامل بطارية مزدوج عدد 1
مكثف كيميائي 470µF – 16V	مقاومة كربونية ½ وات 10 كيلو أوم	مشبك بطارية 9 فولت

مبادئ أساسية

الدائرة الإلكترونية :

الدائرة الإلكترونية هي دائرة تتكون من بعض العناصر الإلكترونية (مثل المقاومات والمكثفات والملفات والدوائر المتكاملة IC ..... إلخ) لأداء غرض معين وتتصل بمكونات كل الدائرة حسب الغرض المطلوب وحسب قوانين الدائرة الإلكترونية .

في الشكل التالي مخطط بسيط لدائرة إلكترونية تتكون من لمبة وبطارية ومفتاح منزلق انظر الشكل.



الهدف من التمرين :

- تشغيل وإطفاء المصباح الكهربائي بواسطة المفتاح المنزلق.

المكونات :

- مفتاح منزلق (on / off) .
- مصباح كهربائي .
- بطارية .

طريقة التوصيل :

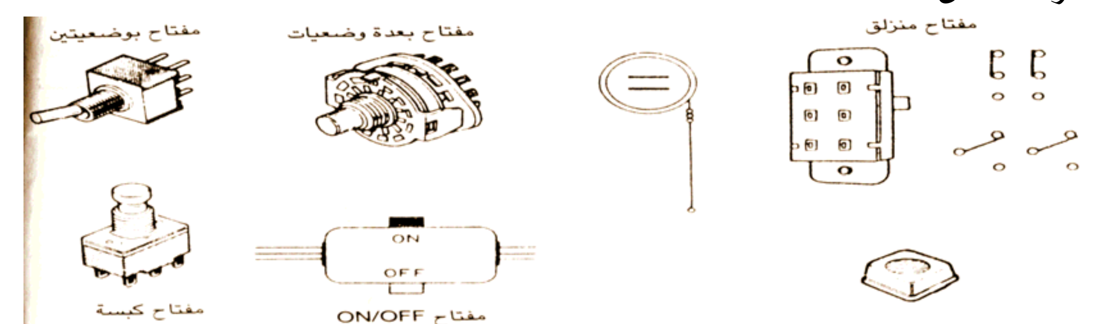
- توصل هذه الدائرة على التوالي .

فكرة عمل الدائرة :

عند توصيل الدائرة حسب المخطط وتشغيل المفتاح المنزلق على الوضع تشغيل (on) فإن المصباح يتوهج وذلك لمرور التيار الكهربائي الصادر من البطارية عبر المصباح . أما في حالة وضع المفتاح الكهربائي على الوضع (off) فإن المصباح لا يضيء.

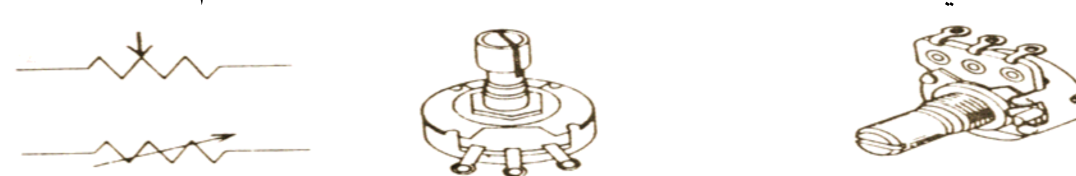
المفاتيح

تستخدم المفاتيح لوصل أو فصل التيار في الدوائر الكهربائية وهي أنواع متعددة منها المنزلق ومنها الضاغط انظر الشكل.



المقاومات :

هي إعاقة مرور التيار الكهربائي في دائرة كهربائية ويمكن أيضا تعريفها بأنها هي الممانعة التي يلاقيها التيار الكهربائي عند المرور في دائرة كهربائية ووحدة قياس المقاومة الأوم.





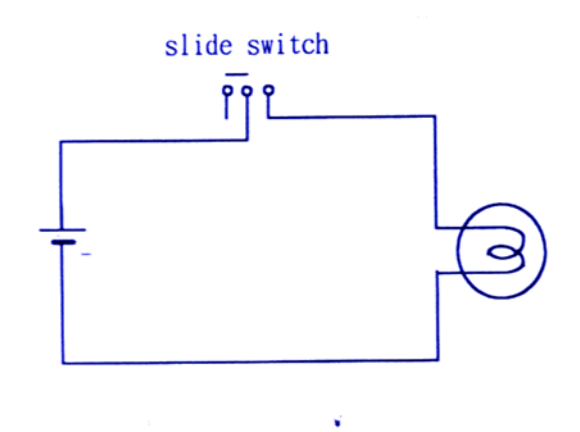
تمرين (1)

استخدام مفتاح وصل / فصل ضمن دائرة المصباح الكهربائي والبطارية

فكرة عمل الدائرة:

يقوم المفتاح المنزلق بفصل أو وصل المصباح الكهربائي بالتيار ففي حالة وضع المفتاح على الوضع ON فإن المصباح الكهربائي يضيء، أما في حالة وضع المفتاح المنزلق على OFF فإن المصباح الكهربائي ينطفئ.





شكل 1

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مصباح كهربائي.
2. أسلاك توصيل.
3. مفتاح منزلق.
4. بطارية 9 فولت.

الهدف من التمرين:

استخدام مفتاح وصل / فصل ضمن دائرة المصباح الكهربائي والبطارية.

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

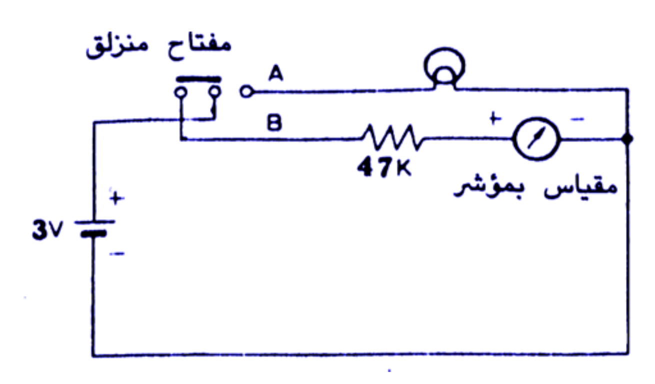
....

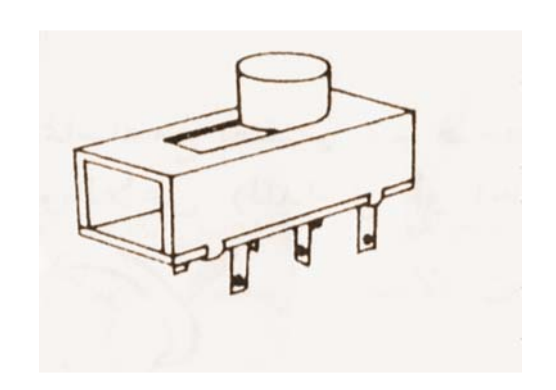
تمرين (2)

تمرين المصباح الكهربائي مع جهاز القياس

فكرة عمل الدائرة:

يستخدم المفتاح المنزلق في عدة تطبيقات وفي هذه الدائرة للتبديل بين دائرة المصباح الكهربائي ودائرة جهاز القياس فعندما يكون المفتاح في وضع التشغيل ON فإن التيار يمر عبر المصباح الكهربائي وبالتالي يضيء، أما في حالة وضع المفتاح المنزلق في الوضع OFF فإن التيار سيمر عبر مؤشر القياس ولا يضيء المصباح الكهربائي.





شكل 2



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مصباح كهربائي.
2. مفتاح منزلق.
3. مقياس بمؤشر.
4. مقاومة $47k\Omega$.
5. بطارية 3v
6. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين

استخدام المفتاح المنزلق لتشغيل المصباح الكهربائي أو جهاز القياس

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

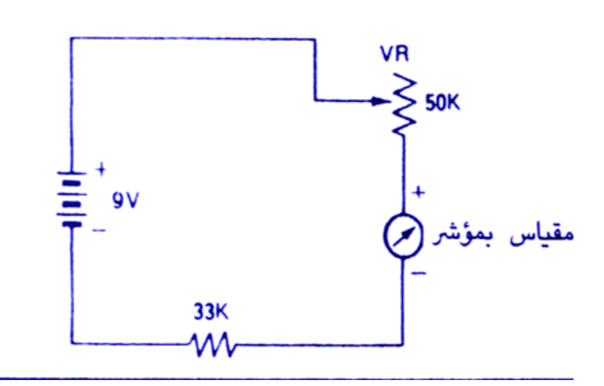
....

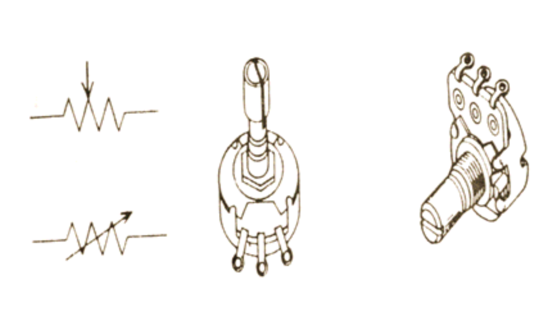
تمرين (3)

تمرين على المقاومة المتغيرة

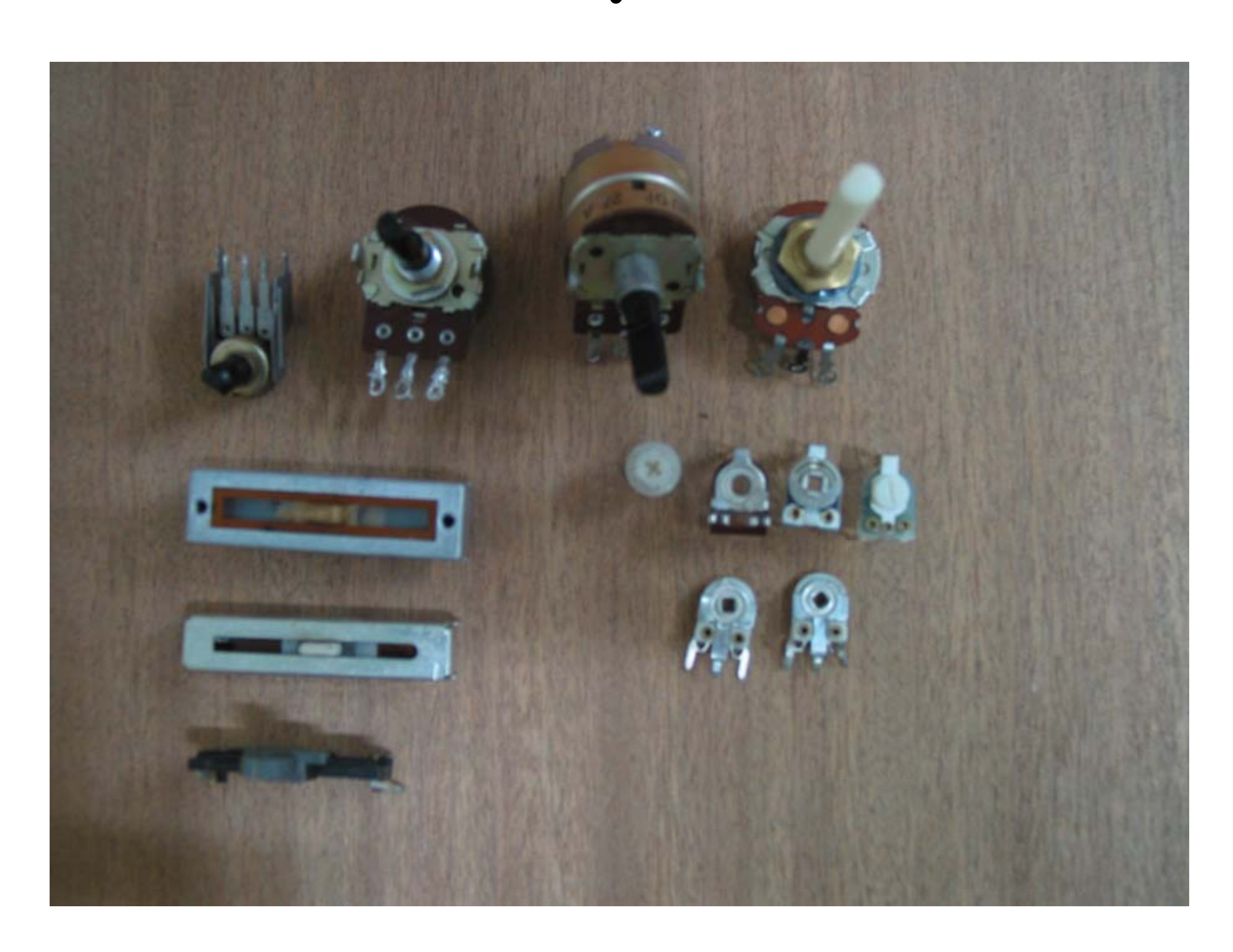
فكرة عمل الدائرة:

المقاومة المتغيرة مصممة بحيث يمكن تغيير قيمتها بتحريك مفتاحها من الصفر إلى أعلى قيمة لهذه المقاومة وكلما زادت قيمة المقاومة قل التيار والعكس صحيح.





شكل 3



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مقياس بمؤشر.
2. مقاومة $33k\Omega$.
3. مقاومة متغيرة $50k\Omega$
4. بطارية3v.
5. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين

التعرف على عمل المقاومة المتغيرة في الدائرة .

ملحوظات المتدرب:

....

....

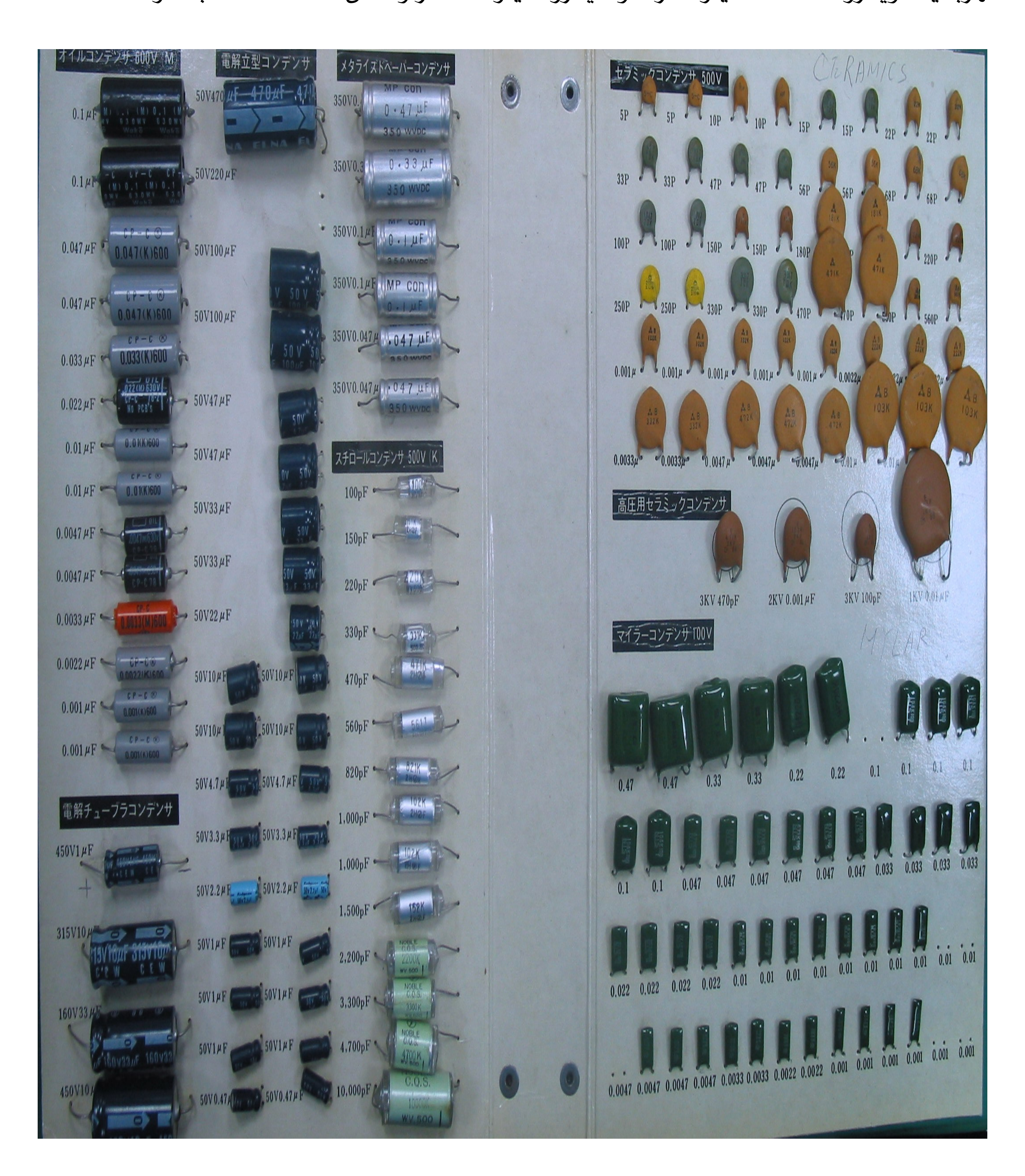
....

....

....

المكثفات

يتكون المكثف من لوحين موصلين بينهما مادة عازلة كهربائياً ويمكنه أن يخزن (مؤقتا) شحنة كهربائية ، ويمرر المكثف التيار المتردد ولا يمرر التيار المستمر وتقاس سعة المكثف بالفاراد.

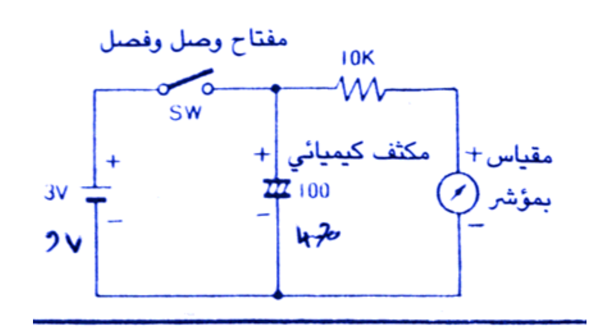


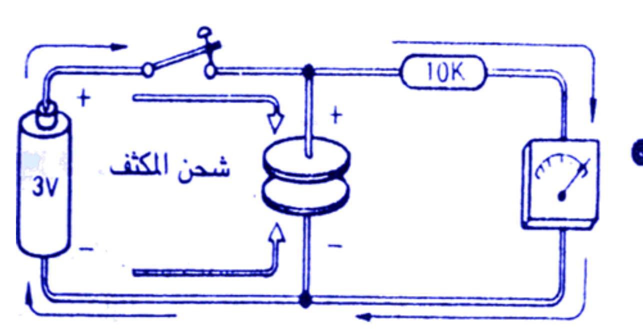
تمرين (4)

شحن وتفريغ المكثفات على التوازي

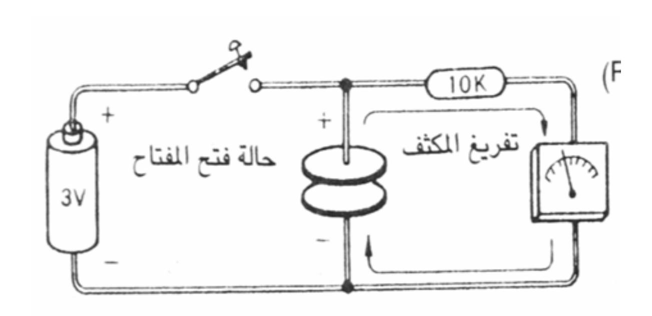
فكرة عمل الدائرة:

عند الضغط على مفتاح الوصل والفصل فإن التيار يمر عبر مؤشر القياس ويشير إلى قيمة معينة وفي نفس الوقت يتم شحن المكثف حتى يصل إلى قيمة جهد البطارية، وعند فتح مفتاح الوصل والفصل فإن المكثف يقوم بتفريغ شحنته عبر المقاومة وجهاز القياس.





شكل 4



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مقياس بمؤشر.
2. مقاومة $10k\Omega$
3. بطارية 3v.
4. مكثف كيميائي 100MF
5. أسلاك توصيل.
6. مفتاح وصل وفصل.

الهدف من التمرين

التعرف على شحن وتفريغ المكثفات المتصلة على التوازي .

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

تمرين (5)

تمرين توصيل المكثفات على التوالي والتوازي

فكرة عمل الدائرة:

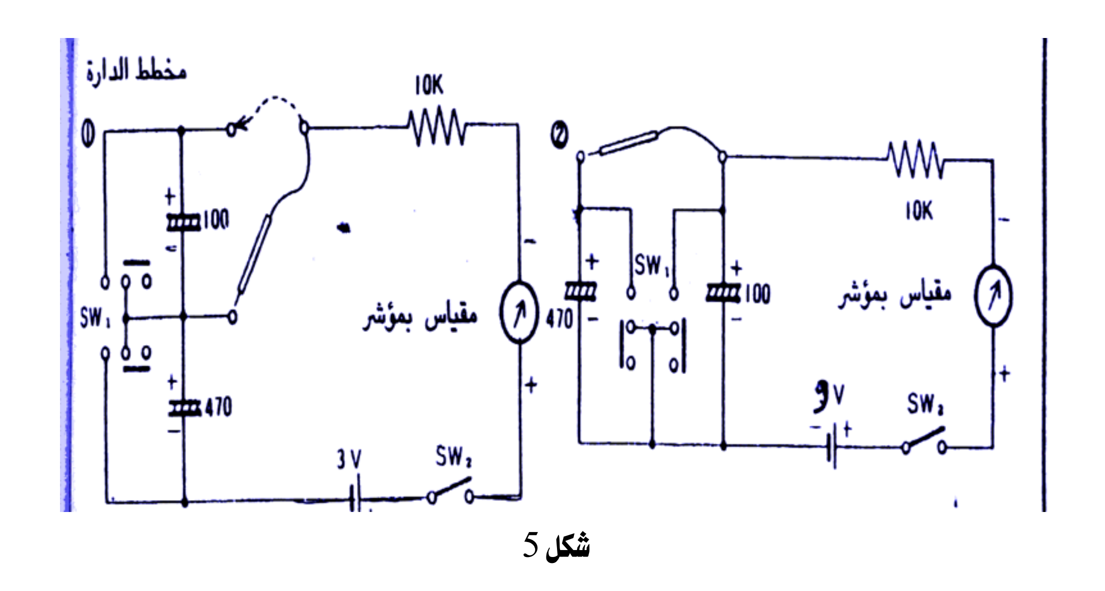
عند توصيل المكثفات على التوالي أو التوازي فإن قوانين حسابات السعة الكلية C_t عكس قوانين حسابات قيمة المقاومات حيث إن:

قانون حساب قيمة السعة لمكثفات تواز $C_t = C_1 + C_2$

قانون حساب قيمة السعة لمكثفات توال $C_t = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$

قانون حساب قيمة السعة لمكثفات توال $\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

وفي الدائرة الأولى (المتصلة مكثفاتها على التوالي) عندما نضع مفتاح الوصل والفصل SW_2 في وضع التشغيل ON ونوصل طرف التوصيل عند النقطة العليا فإن التيار المار بالمكثفات سيقل ويقل معها السعة الكلية للمكثفات أما المفتاح SW_1 لتفريغ الشحنة، أما في الدائرة الثانية (المتصلة مكثفاتها على التوازي) عندما نضع مفتاح الوصل والفصل SW_2 في وضع التشغيل ON ونوصل طرف التوصيل عند النقطة العليا فإن التيار المار بالمكثفات سيزيد ويزيد معه السعة الكلية للمكثفات أما المفتاح SW_1 لتفريغ الشحنة.



شكل 5

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مقياس بمؤشر.
2. مقاومة $10k\Omega$
3. بطارية3v
4. مكثف كيميائي100MF.
5. مكثف كيميائي470MF.
6. أسلاك توصيل.
7. مفتاح وصل وفصل.
8. مفتاح منزلق.
9. مفتاح وصل وفصل.

الهدف من التمرين

التعرف على شحن وتفريغ المكثفات المتصلة على التوازي والتوالي .

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

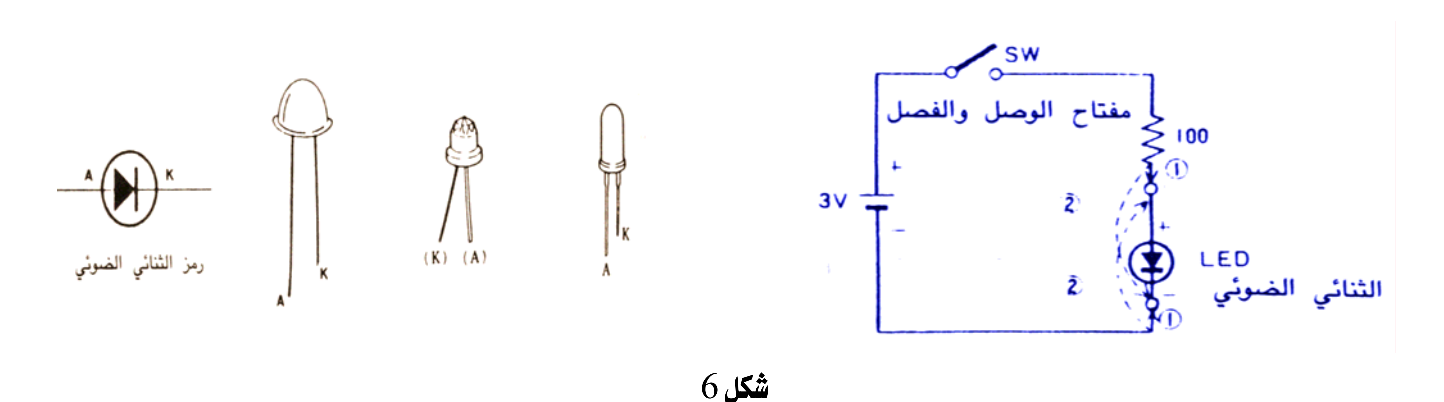
....

تمرين (6)

دائرة الثنائي الباعث (المشع) للضوء LED

فكرة عمل الدائرة:

الثنائي الباعث للضوء له نفس خواص الثنائي العادي ولكن في توصيله توصيلاً أمامياً (انحياز أمامي) فإنه يشع للضوء، أما في حالة توصيله توصيلاً عكسياً (انحياز عكسي) فإنه لا يضيء ، ولذلك يستخدم هذا النوع من الثنائيات كمصابيح إشارات في الدوائر الإلكترونية.



شكل 6

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. ثنائي مشع للضوء.
2. أسلاك توصيل.
3. مفتاح وصل وفصل.
4. بطارية3v.
5. مقاومة100Ω.

الهدف من التمرين :

التعرف على طريقة توصيل الثنائي الباعث (المشع) للضوء **LED**

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

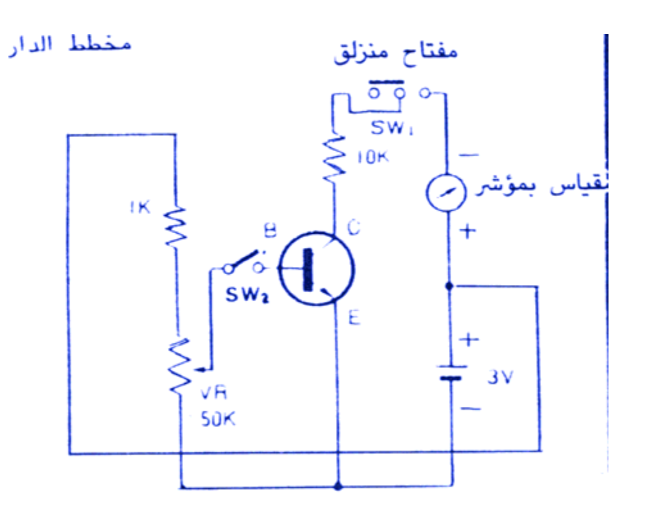
....

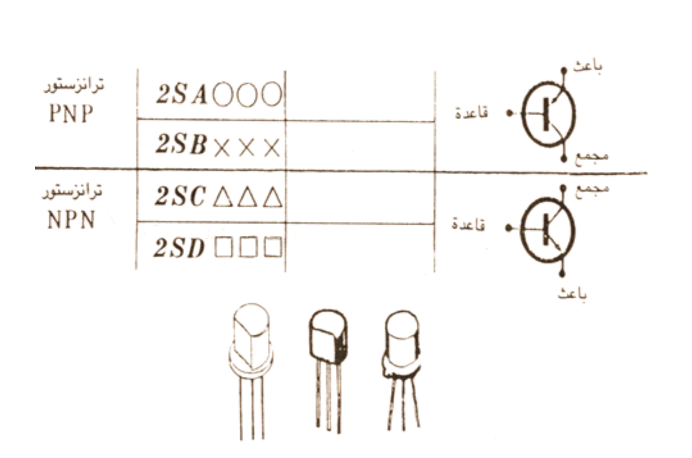
تمرين (7)

دائرة فحص الترانزيستور

فكرة عمل الدائرة :

تستخدم هذه الدائرة في معرفة حالة الترانزيستور وهل يعمل بصورة جيدة أم لا فعند تطبيق الجهد بين المجمع والباعث لا يمر أي تيار في الترانزيستور وحتى يمر تيار يلزم تطبيق جهد مناسب على القاعدة فإذا مر التيار به فإن الترانزيستور تكون حالته جيدة.





شكل 7



بعض أنواع الترانزيستور

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 2 مفتاح منزلق.
2. مؤشر قياس.
3. ترانزيستور NPN من نوع 2SC945.
4. أسلاك توصيل.
5. مقاومة متغيرة $50k\Omega$
6. بطارية 3v
7. مقاومة $10k\Omega$.
8. مقاومة $1k\Omega$

الهدف من التمرين:

دائرة فحص الترانزيستور

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

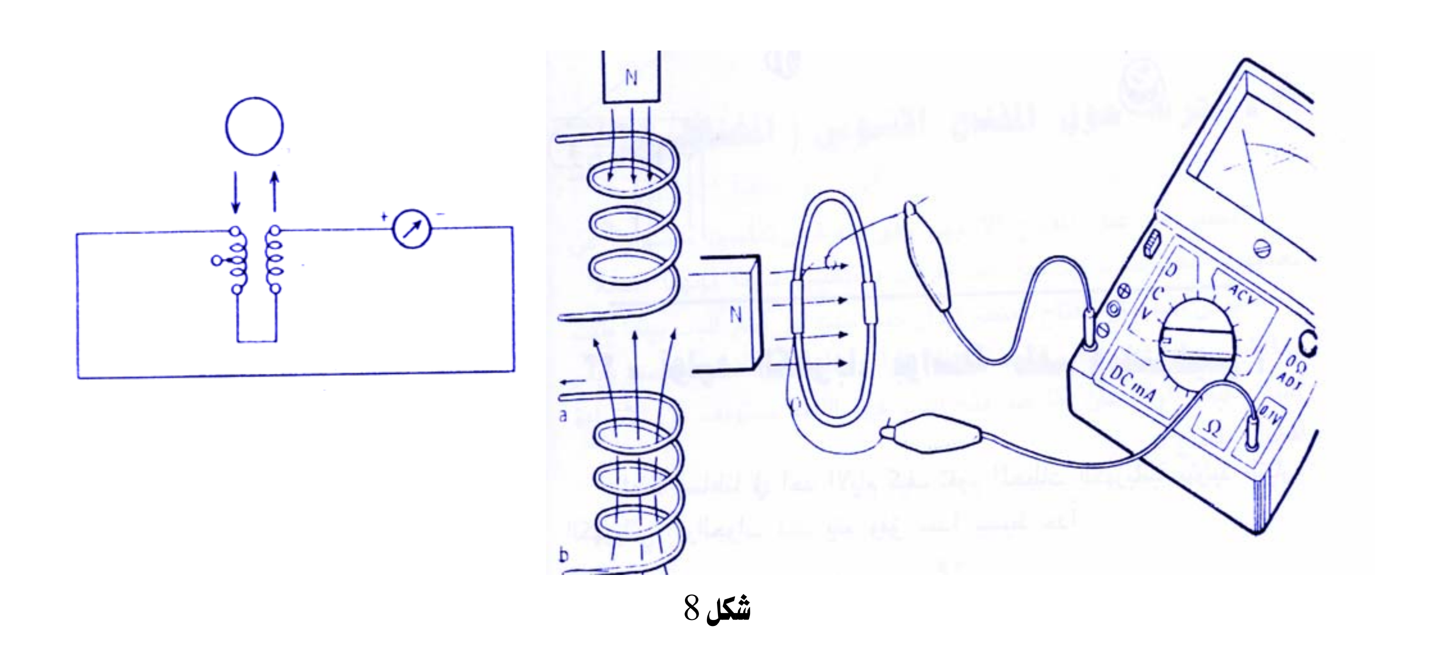
....

تمرين (8)

توليد الكهرباء بواسطة ملف ومغناطيس

فكرة عمل الدائرة:

عندما نحرك مغناطيساً بالقرب من ملف فإن ذلك يتسبب في توليد تيار كهربائي في الملف وفي الدائرة الكهربائية التالية نستخدم محولاً لتشكيل ملف حيث يوصل كلا من الملف الابتدائي والملف الثانوي معا على التوالي وبذلك نحصل على ملف ذي عدد لفات أكبر وبالتالي زيادة كمية التيار المولدة في هذا الملف، فإذا حركنا مغناطيساً بالقرب من هذا الملف وبحركات سريعة نلاحظ اهتزاز مؤشر جهاز القياس وهذا يعني بالطبع مرور تيار كهربائي في الدائرة الكهربائية وهذه الدائرة هي عبارة عن مولد كهربائي صغير الحجم.



شكل 8

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. ملف كهربائي.
2. مغناطيس كبير الحجم.
3. مؤشر قياس.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

توليد الكهرباء بواسطة ملف ومغناطيس

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

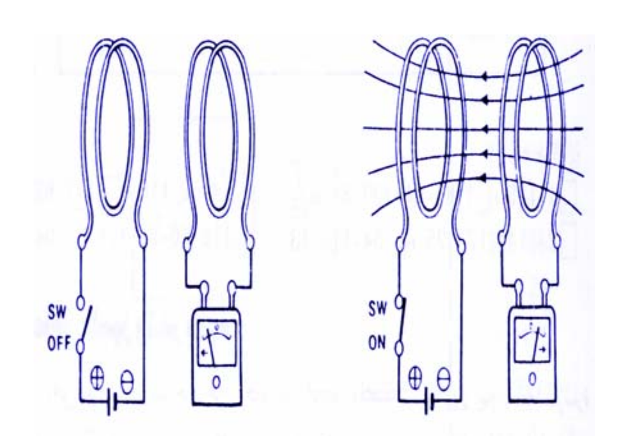
تمرين (9)

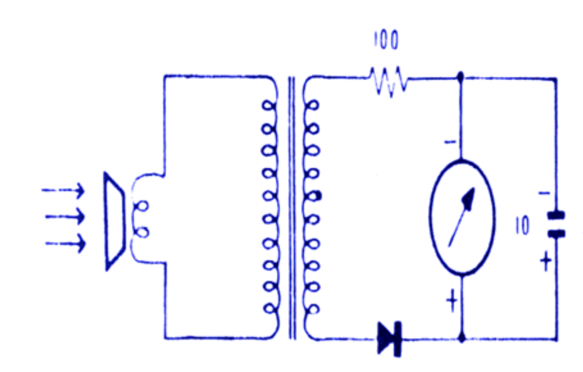
توليد الكهرباء بواسطة السماعة

فكرة عمل الدائرة:

تستخدم السماعة في الأجهزة الإلكترونية مثل الراديو والتلفاز وما شابه في ترجمة نبضات كهربائية تصل إليها بطريقة معينة إلى موجات صوتية يميزها المستمع وهي تتكون من ملف متحرك موضوع بالقرب من مغناطيس حيث يتولد الصوت نتيجة مرور تيار كهربائي وبتأثير المجال المغناطيسي الذي يتولد عن مغناطيس ثابت.

أما في هذا التمرين فسيتم العكس حيث سنرسل موجة صوتية يتم تحويلها إلى تيار كهربائي يمر بالملف، فيجب أن نقوم أولا بتوصيل الدائرة، ثم نتكلم بصوت مرتفع بالقرب من السماعة ونلاحظ حركة المؤشر وبالنسبة للثنائي فيقوم بتقويم التيار الكهربائي المتولد نتيجة حركة السماعة حتى يمكن قياس هذا التيار بواسطة مؤشر القياس، وهذه الدائرة تشبه فكرة الميكروفون وطريقة التسجيل باستخدام جهاز الكاسيت.





شكل 9

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. ملف كهربائي.
2. سماعة.
3. مؤشر قياس.
4. أسلاك توصيل.
5. مكثف10MF.
6. وصلة ثنائية.
7. ملف كهربائي.

الهدف من التمرين:

توليد الكهرباء بواسطة السماعة وذلك بتحويل الصوت إلى تيار .

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

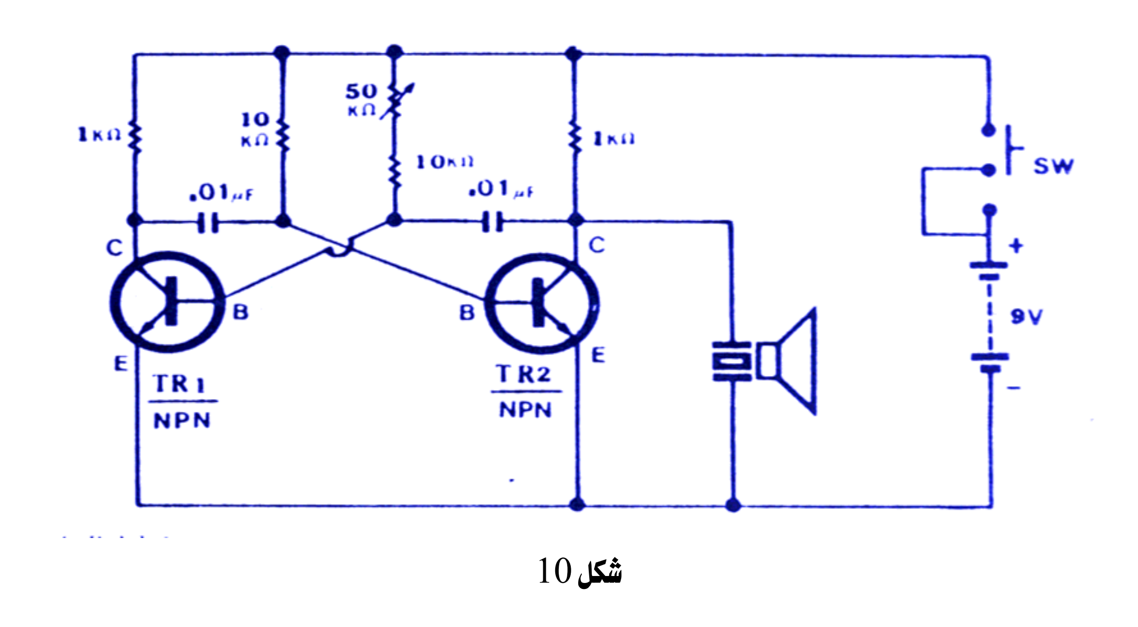
....

التمرين (10)

مولد نغمة متغيرة باستخدام متعدد الاهتزاز

فكرة عمل التمرين :

في هذه الدائرة عندما يكون الترانزيستور الأول في حالة قطع فإن الخرج منه يكون مرتفعاً وفي نفس الوقت يكون الترانزيستور الآخر في حالة توصيل وبالتالي يكون خرجه منخفضاً ويكون المكثف المتصل مع مجمع الترانزيستور TR_2 سيشحن عن طريق المقاومة المتغيرة المتصلة معه وعند ارتفاع الجهد على هذا المكثف فإن هذا سيؤدي إلى وصل الترانزيستور TR_1 فينخفض خرجه مما يجعل TR_2 يقطع وهكذا تظل الدائرة في حالة عدم استقرار بشكل مستمر وبذلك يتولد نغمة نستطيع سماعها عن طريق السماعة.



شكل 10

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مفتاح منزلق.
2. سماعة.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.
5. عدد 2مكثف 0.01MF.
6. مقاومة متغيرة 50kΩ.
7. مقاومة 10kΩ.
8. عدد 2 ترانزيستور NPN
9. عدد 2 مقاومة 1kΩ.

الهدف من التمرين:

توليد نغمة متغيرة باستخدام متعدد الاهتزاز

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

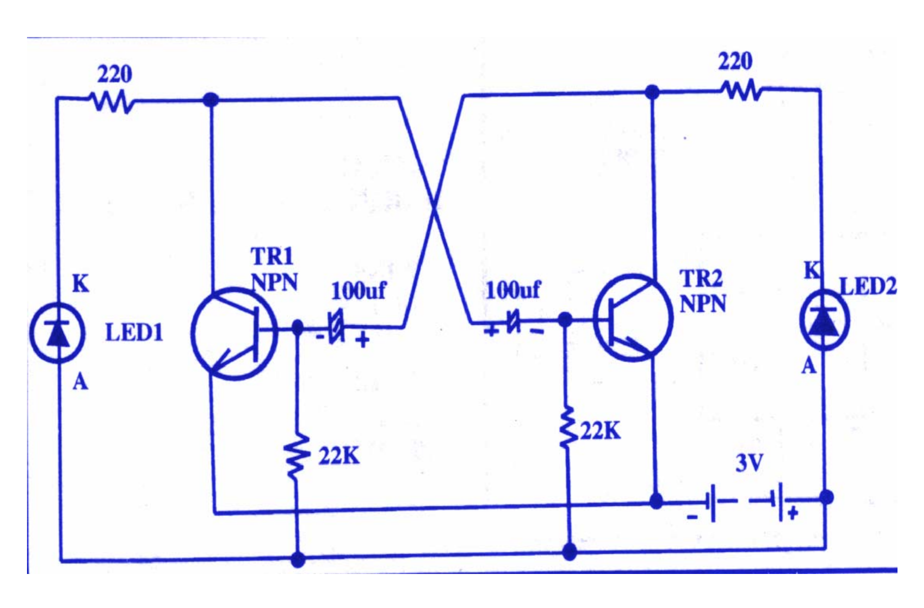
....

تمرين (11)

دائرة مذبذب عديم الاستقرار

فكرة عمل الدائرة:

تتكون هذه الدائرة من ترانزيستورين يتصل مجمع كل منهما بباعث الآخر وبذلك عندما يكون أحدهما موصلا يكون الآخر قاطعاً ، والعكس صحيح وبذلك نحصل على إشارة ضوئية متناوبة لكل من الموصلين الثنائيين وفي حالة ما كنا نريد تغيير تردد الوميض للثنائيين نغير قيم المكثفات.



شكل 11

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 2 ثنائي ضوئي.
2. عدد 2 ترانزيستور **2SC945**.
3. عدد 2 مقاومة Ω220.
4. عدد 2 مكثف كيميائي 100 MF.
5. عدد 2 مقاومة kΩ22
6. بطارية 3 v
7. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين :

التعرف على كيفية عمل المذبذب وذلك باستخدام الثنائي الضوئي.

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

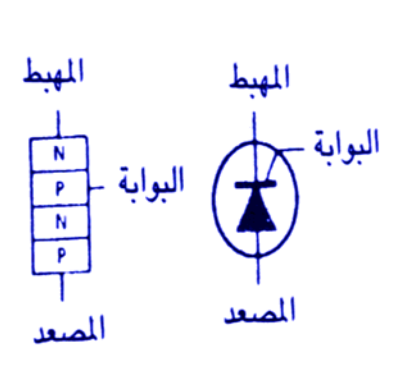
....

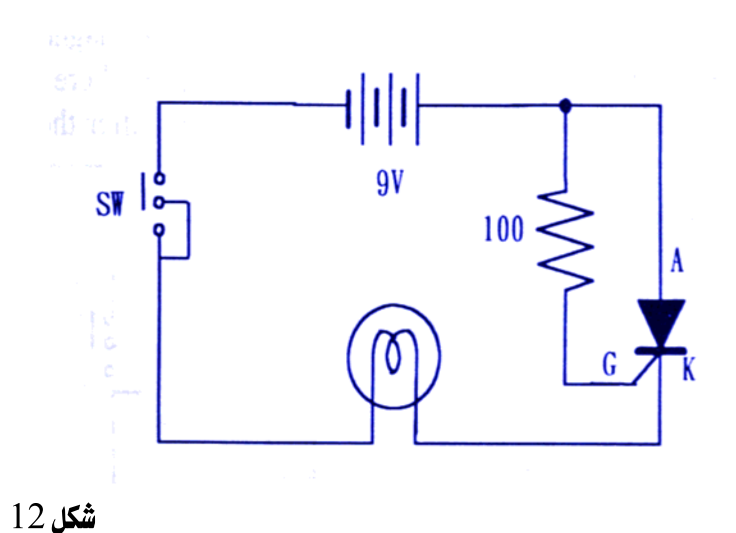
تمرين (12)

تمرين على الثايرستور

فكرة عمل الدائرة:

الثايرستور عنصر إلكتروني بثلاثة أطراف هي المهبط والمصعد والبوابة وهو يزيد عن الثنائي العادي بالطرف المسمى بالبوابة، وعندما يكون هناك جهداً على طرف البوابة فإن تياراً كهربائياً سيمر مباشرة بين طرفي الثايرستور المصعد والمهبط. فإذا كانت قيمة التيار أكبر من قيمة تيار الإمساك (التي تمر بين المهبط والمصعد) في تلك اللحظة فإن هذا التيار سيستمر بالمرور حتى لو أزلنا جهد الإشارة عن طرف البوابة، ولكن إذا كانت قيمة التيار أصغر من قيمة تيار الإمساك ففي هذه الحالة فإن التيار سيتوقف عن المرور بين المصعد والمهبط.وفي هذا التمرين نجد أنه عند وصل التغذية سيمر تيار إلى البوابة عبر المقاومة مما يتسبب بتوصيل الثايرستور ومرور التيار عبر المصباح الكهربائي وإضاءته وهذا يعني استخدام الثايرستور كمفتاح إلكتروني.





شكل 12

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مفتاح منزلق.
2. مقاومة 100Ω
3. بطارية9v.
4. أسلاك توصيل.
5. مصباح كهربائي أو LED .
6. خلية ثايرستور.

الهدف من التمرين:

توليد نغمة متغيرة باستخدام الثايرستور.

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

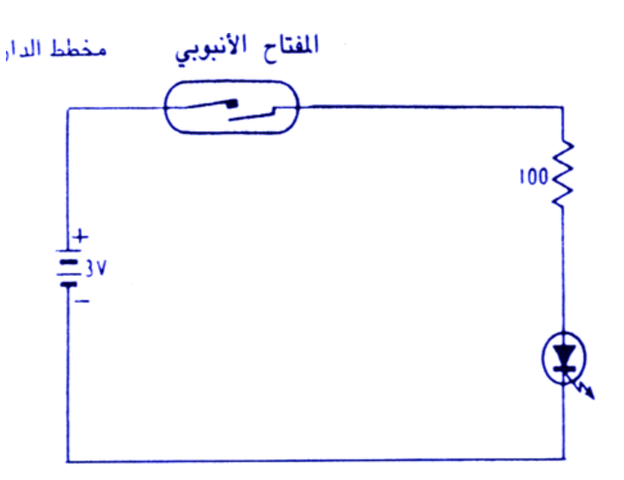
تمرين (13)

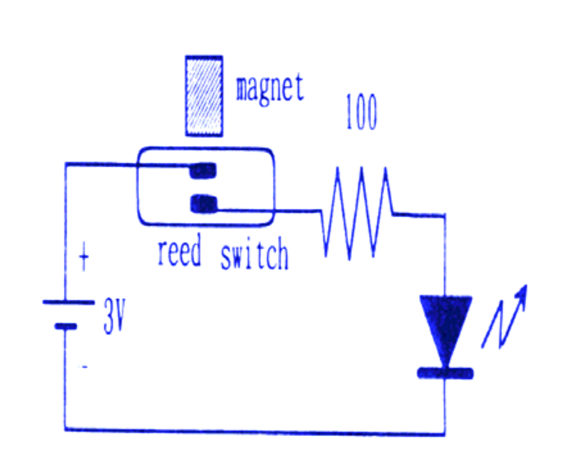
دائرة كاشف المغناطيسية باستخدام الثنائي الضوئي

فكرة عمل الدائرة:

عند تقريب مغناطيس من المفتاح الأنبوبي فإنه يغلق الدائرة كأنه مفتاح على الوضع ON وبالتالي يمر تيار بالدائرة الكهربائية وبالتالي يضيء الثنائي المشع للضوء LED ، وعند إبعاد المغناطيس فإن المفتاح الأنبوبي يعمل كأنه مفتاح على الوضع OFF وبالتالي لا يمر تيار كهربائي بالدائرة وبالتالي لا يضيء الثنائي المشع LED .

ملحوظة: في حالة عدم إضاءة عند تقريب المغناطيس فيجب عمل التوجيه الصحيح له.





شكل13

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. ثنائي مشع للضوء LED
2. مقاومة 100Ω
3. مفتاح أنبوبي.
4. بطارية3v.
5. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على عمل المفتاح الأنبوبي .

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

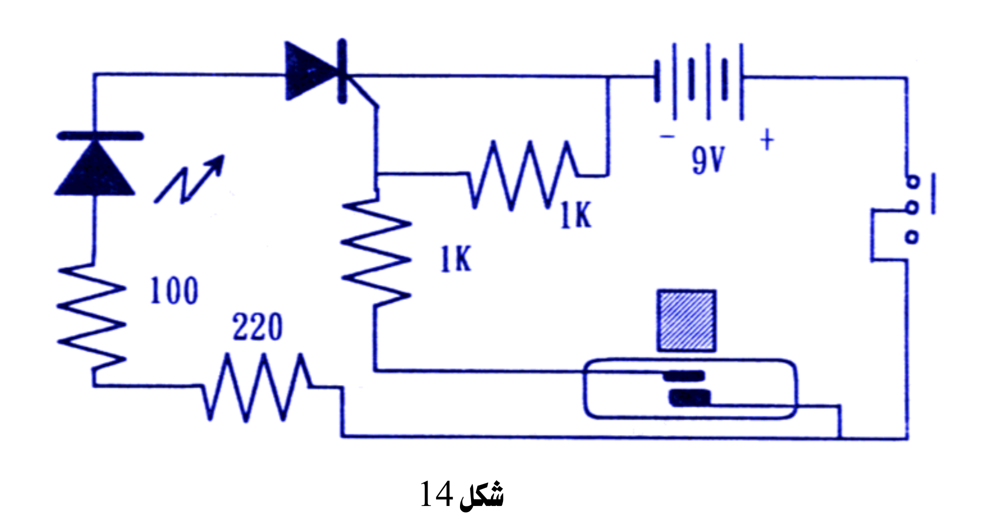
....

تمرين (14)

دائرة كاشف المغناطيسية باستخدام الثنائي الضوئي والثايرستور

فكرة عمل الدائرة:

في الدائرة السابقة عندما كنا نقرب المغناطيس من المفتاح الأنبوبي يتم غلق الدائرة وبالتالي مرور تيار وإضاءة الثنائي LED ، وعند إبعاد المغناطيس تفتح الدائرة وبالتالي لا يمر تيار ولا يضيء الثنائي، أما في حالة استخدام الثايرستور كما في هذه التمرين فإنه يستخدم لتوصيل التيار للثنائي حيث يمر التيار من بوابة الثنائي LED عند تقريب المغناطيس من المفتاح الأنبوبي والذي يعمل على إغلاق الدائرة الكهربائية، ولكن في حالة إبعاد المغناطيس عن المفتاح الأنبوبي فإن الثنائي LED سيبقى مضيئاً ولا يمكن إطفاؤه إلا بفصل تغذية البطارية.



شكل 14

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. ثنائي مشع للضوء LED
2. مفتاح منزلق.
3. مفتاح أنبوبي.
4. بطارية 3 فولت.
5. أسلاك توصيل.
6. ثايرستور .
7. مقاومة 100Ω.
8. عدد 2 مقاومة $1K\Omega$
9. مقاومة 220Ω

الهدف من التمرين:

التعرف على عمل المفتاح الأنبوبي .

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

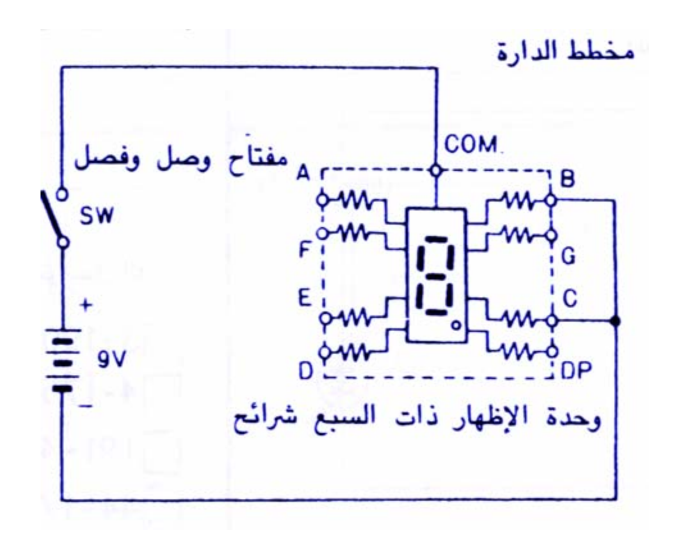
تمرين (15)

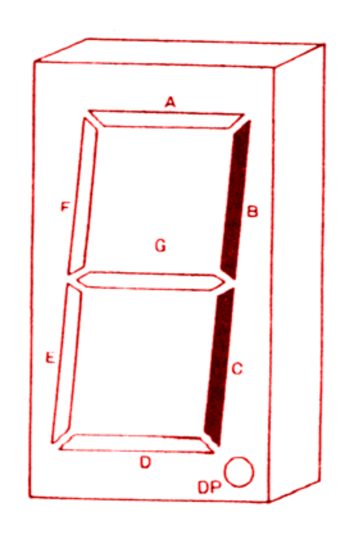
دائرة إضاءة الرقم 1 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

فكرة عمل الدائرة:

تتكون دائرة السبع شرائح Segment 7 مضيئة مستقلة ولها طرف مشترك وتستخدم هذه الدوائر لإظهار الأرقام من 1 إلى الرقم 9 وكذلك الصفر وكتابة بعض حروف اللغات الأجنبية ويمكن توصيل الشرائح لإظهار أي رقم مرغوب في إظهاره وفي صناعة العدادات الرقمية .



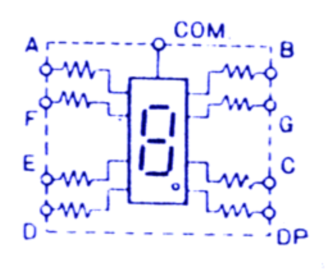


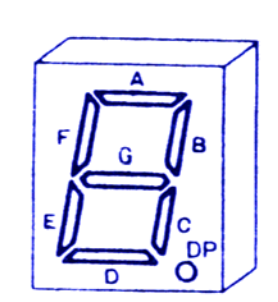
شكل 15

وكما نلاحظ أن دائرة الإضاءة تحتوي على عدد من العلامات المصدرة للضوء وهذه العلامات نعبر عنها بحروف أبجدية بديلة متعارف عليها ومرتبة بطريقة معينة كما في الشكل(15) وهذه الحروف هي :

A , B , C , D , E , F , G , DP

وكل علامة من هذه العلامات تضيء عندما تتصل نقاط توصيلها بالكهرباء ، وعندما نريد إظهار الرقم 1 فيجب توصيل العلامات B , C بمصدر تيار وفي حالة ما نريد إظهار أي رقم نوصل نقاط التوصيل ثم نضع مفتاح الوصل والفصل على وضع التشغيل ON فيظهر الرقم أو الحرف المطلوب.





المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد ثمان مقاومات.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم1 من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

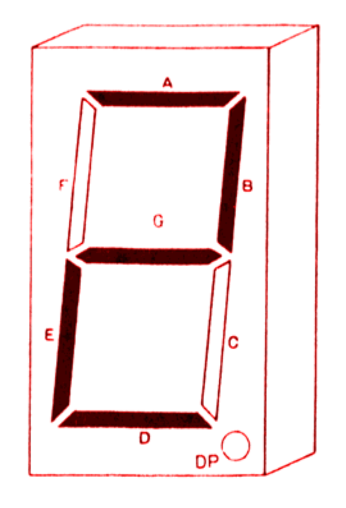
....

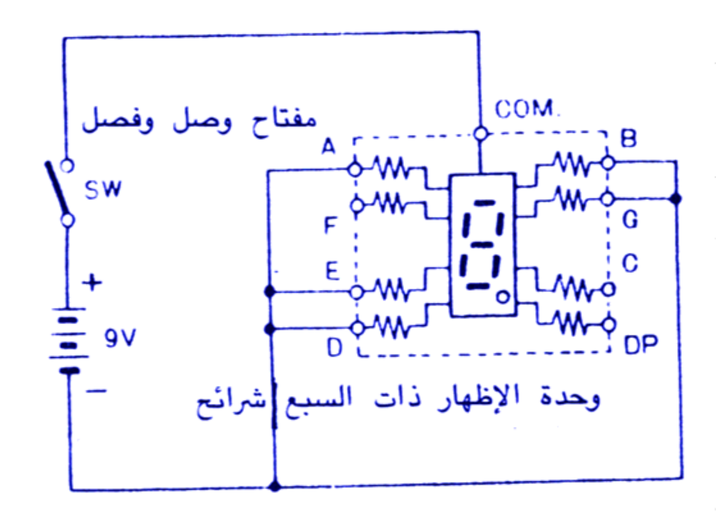
تمرين (16)

دائرة إضاءة الرقم 2 من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

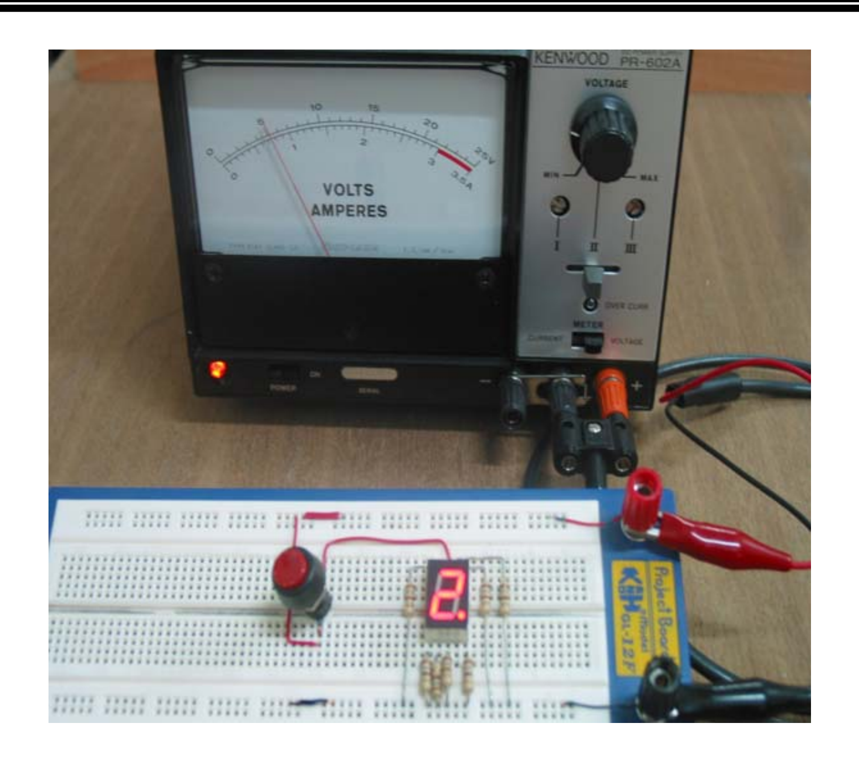
فكرة عمل التمرين :

لا يوجد فارق بين دوائر الإضاءة باستخدام وحدة الإظهار 7 Segment في حالة إظهار أي رقم أو حرف ولا يمكن إظهاره إلا في عملية توصيل نقاط الإظهار بمصدر فرق جهد ، ولإظهار الرقم 2 يجب توصيل نقاط العلامات A , B , E , D , G بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 16



ملحوظة :

يمكن إضاءة الحرف E بتوصيل النقاط G , D , E , F , A .

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد ثمان مقاومات.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 2من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

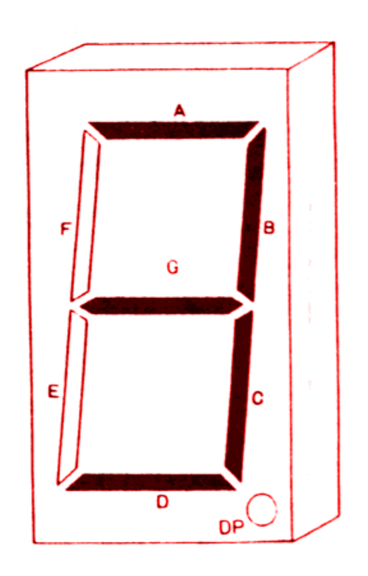
تمرين (17)

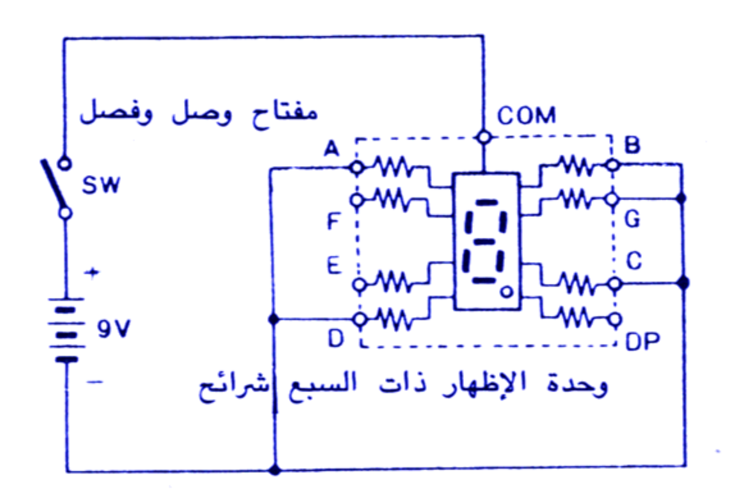
دائرة إضاءة الرقم 3 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

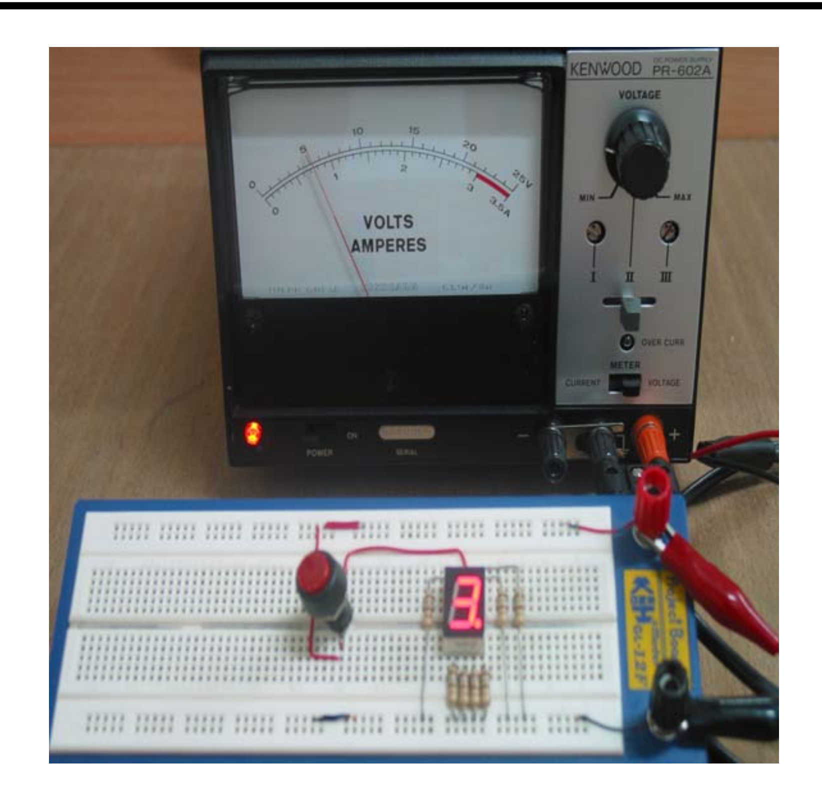
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 3 يجب توصيل نقاط العلامات A , B , C , D , G بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 17



ملحوظة :

يمكن إضاءة الحرف H بتوصيل النقاط B , C , F , E , G.

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد ثمان مقاومات.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 3من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

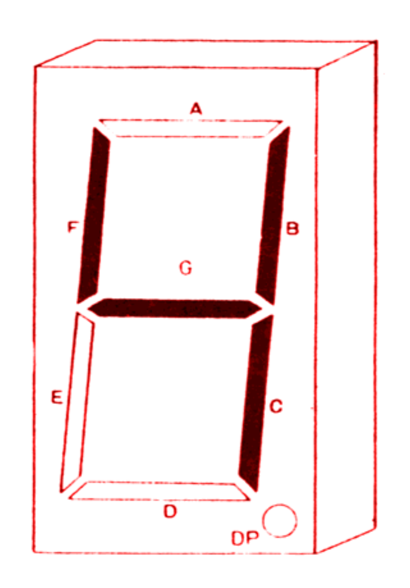
تمرين (18)

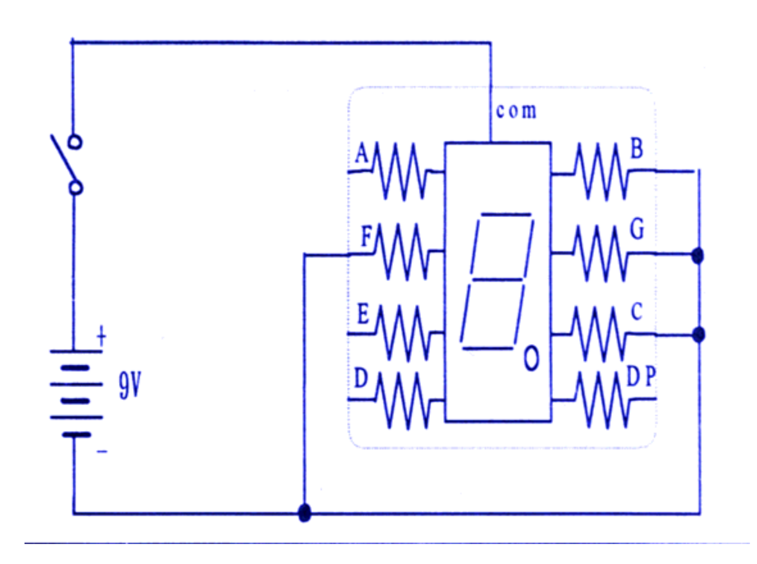
دائرة إضاءة الرقم 4 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

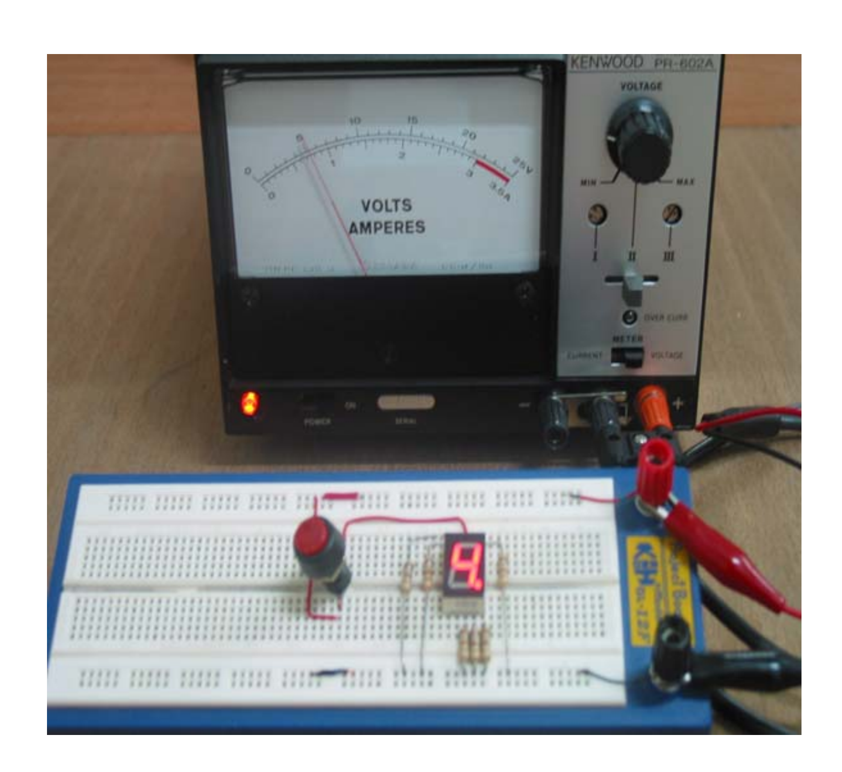
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 4 يجب توصيل نقاط العلامات B , C , F , G بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 18



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 4من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

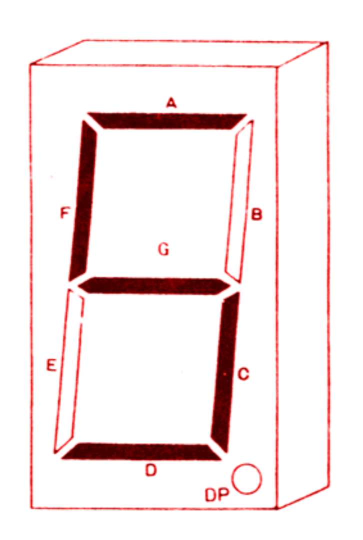
تمرين (19)

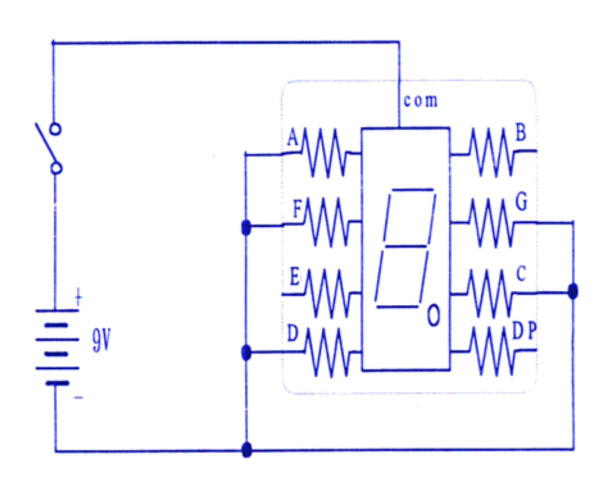
دائرة إضاءة الرقم 5 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

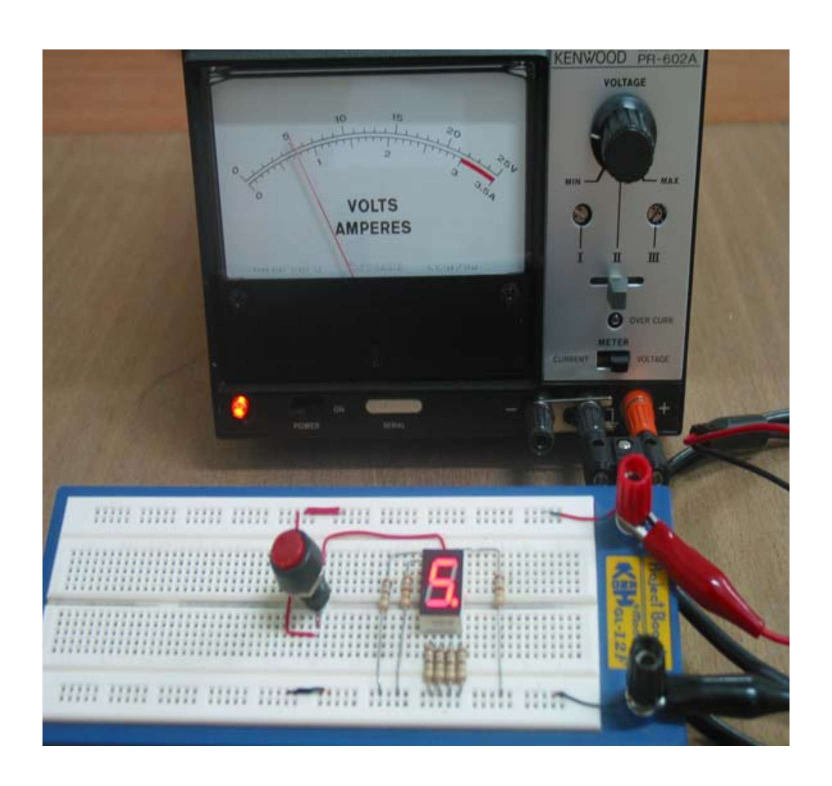
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 5 فيجب توصيل نقاط العلامات A, C , D , F , G بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 19



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 6من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

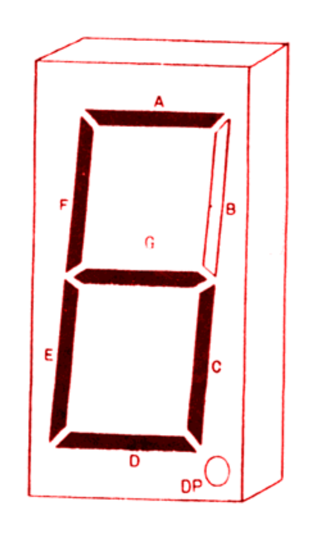
تمرين (20)

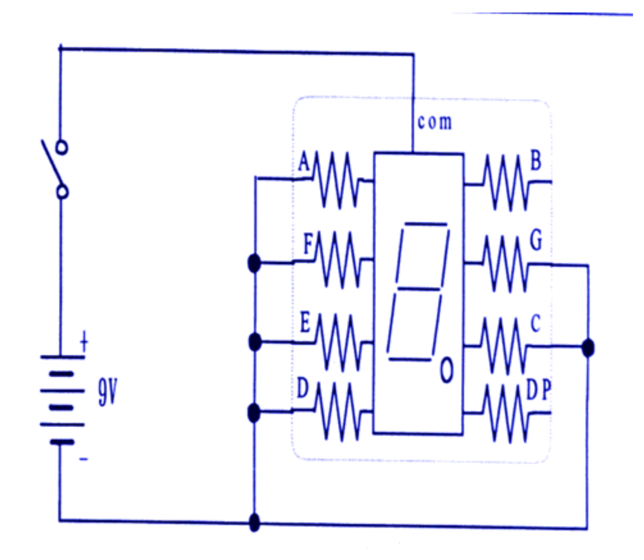
دائرة إضاءة الرقم 6 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

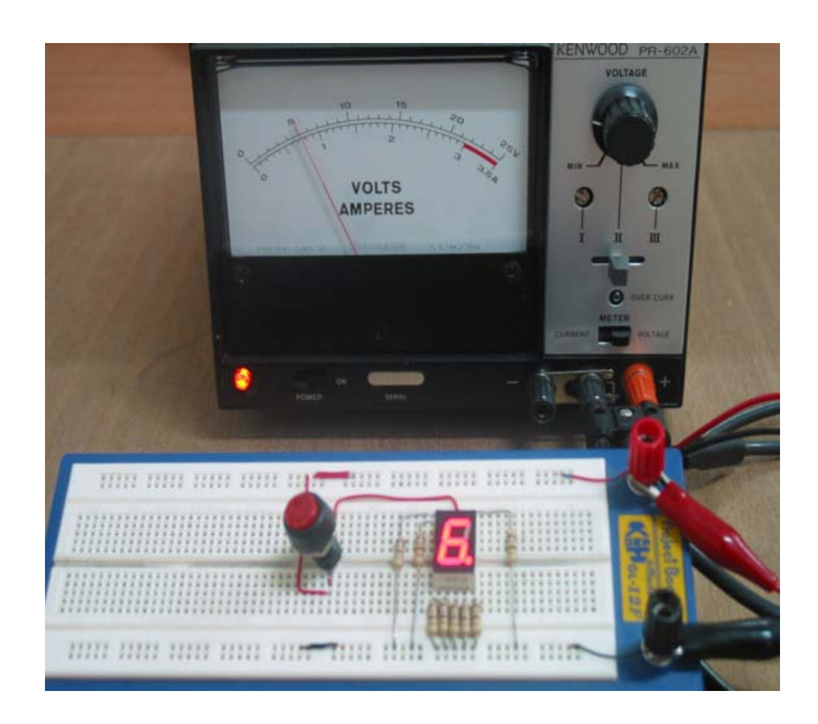
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 6 يجب توصيل نقاط العلامات A , C , D , F , G بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 20



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات$1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 6من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

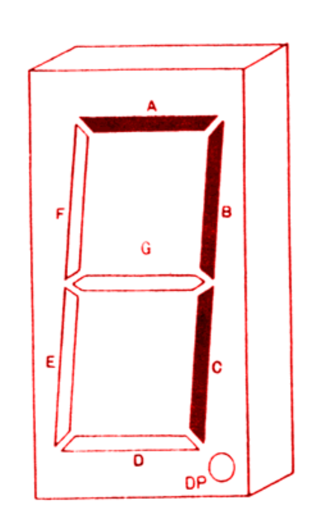
تمرين (21)

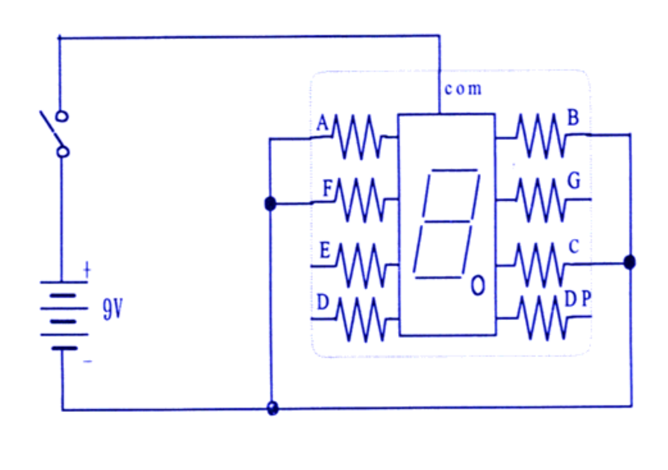
دائرة إضاءة الرقم 7 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

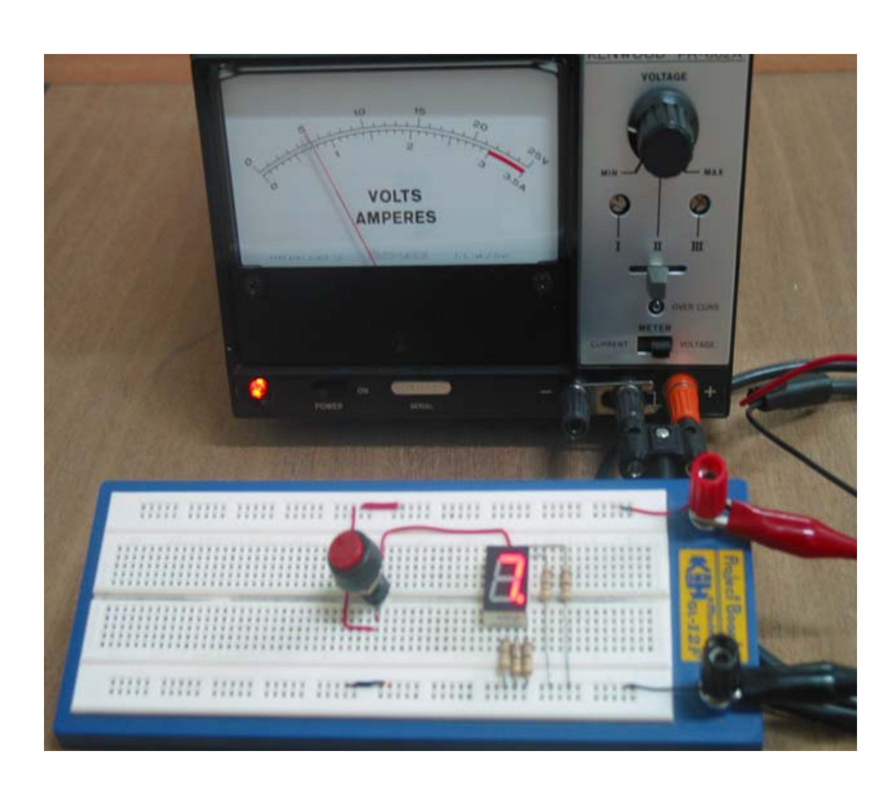
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 7 يجب توصيل نقاط العلامات A , B , C بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 21



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 7 من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

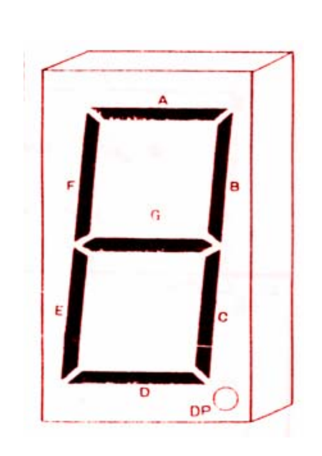
تمرين (22)

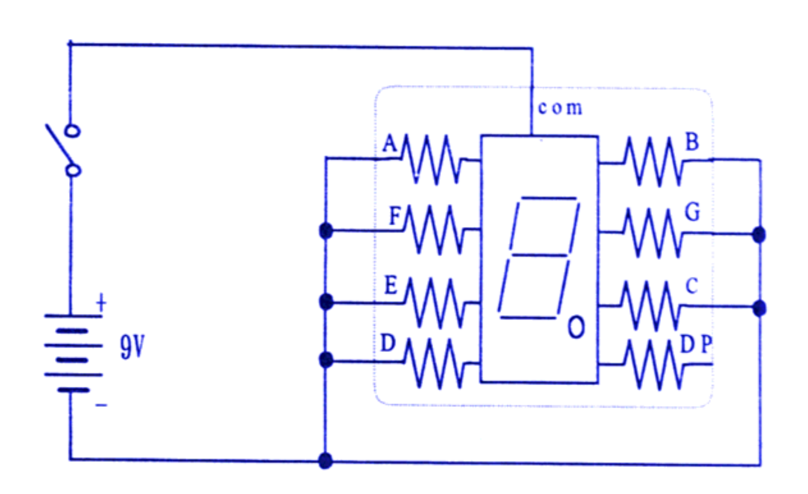
دائرة إضاءة الرقم 8 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

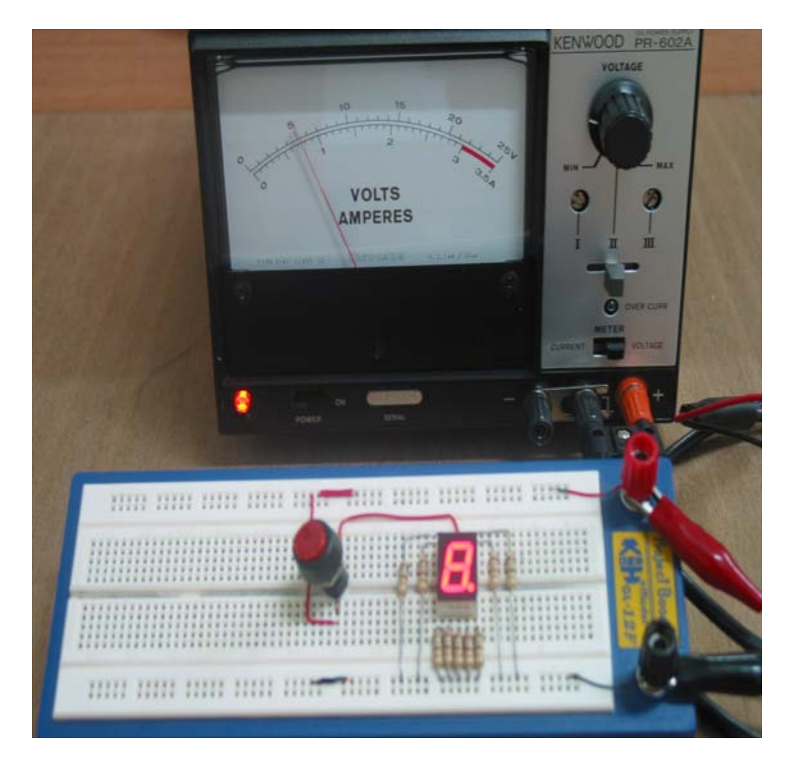
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 8 يجب توصيل جميع نقاط العلامات بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 22



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 8من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

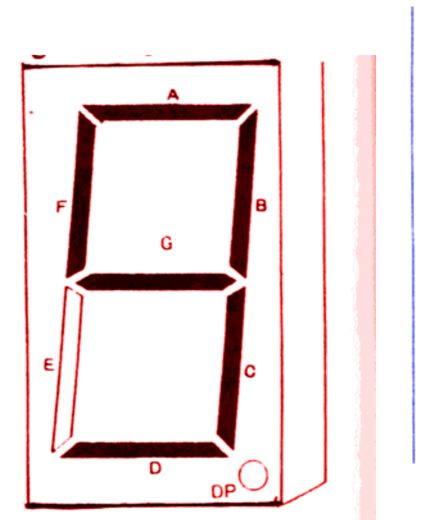
....

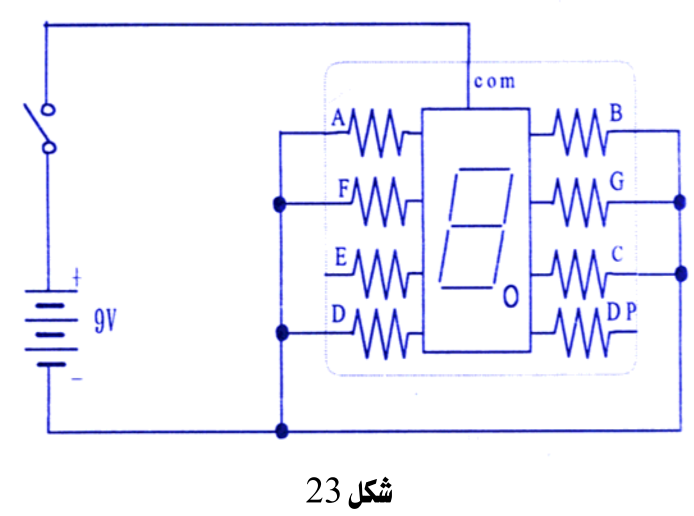
تمرين (23)

دائرة إضاءة الرقم 9 من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

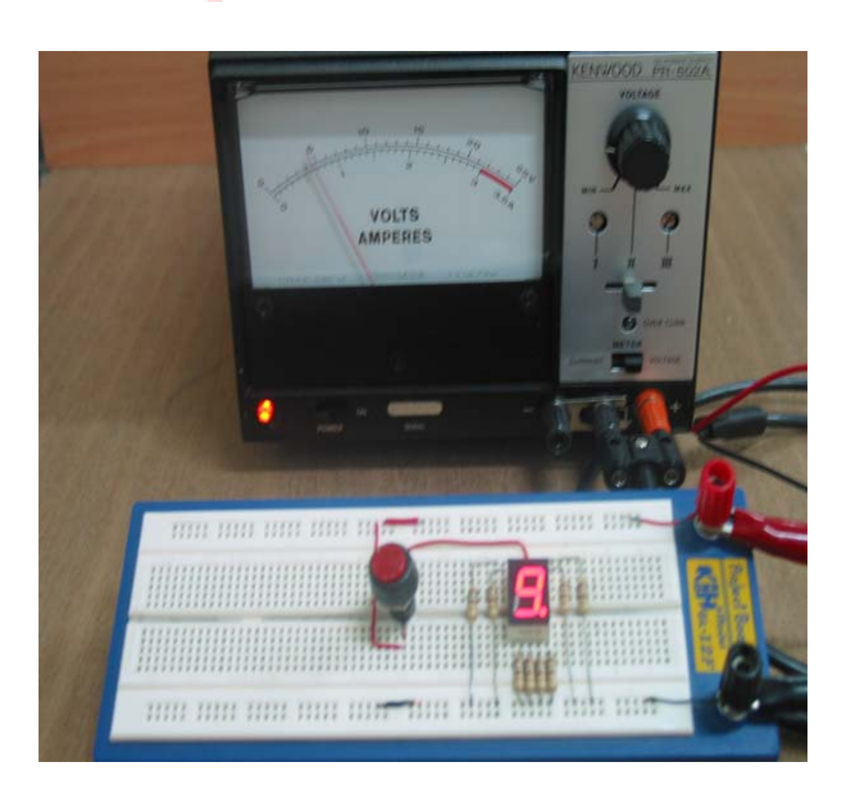
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم 9 يجب توصيل جميع نقاط العلامات ما عدا E بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 23



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم 9 من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

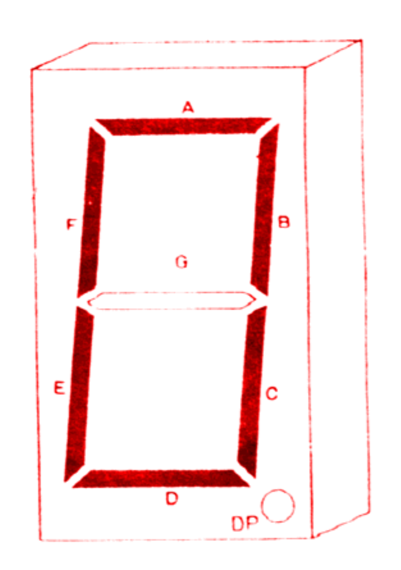
تمرين (24)

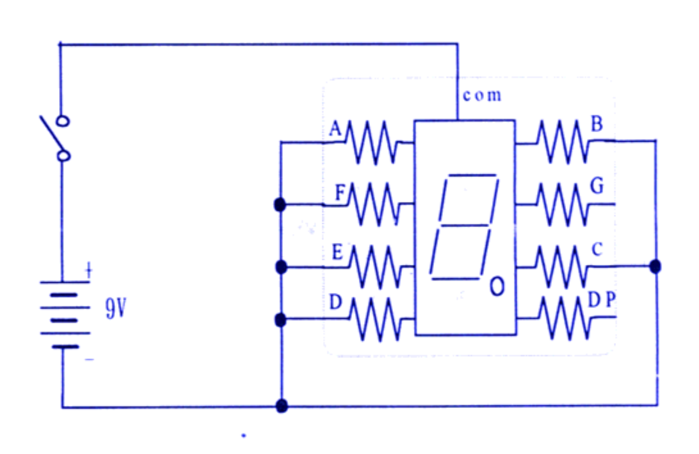
دائرة إضاءة الرقم 0 من وحدة الإظهار

ذات السبع شرائح 7 Segment

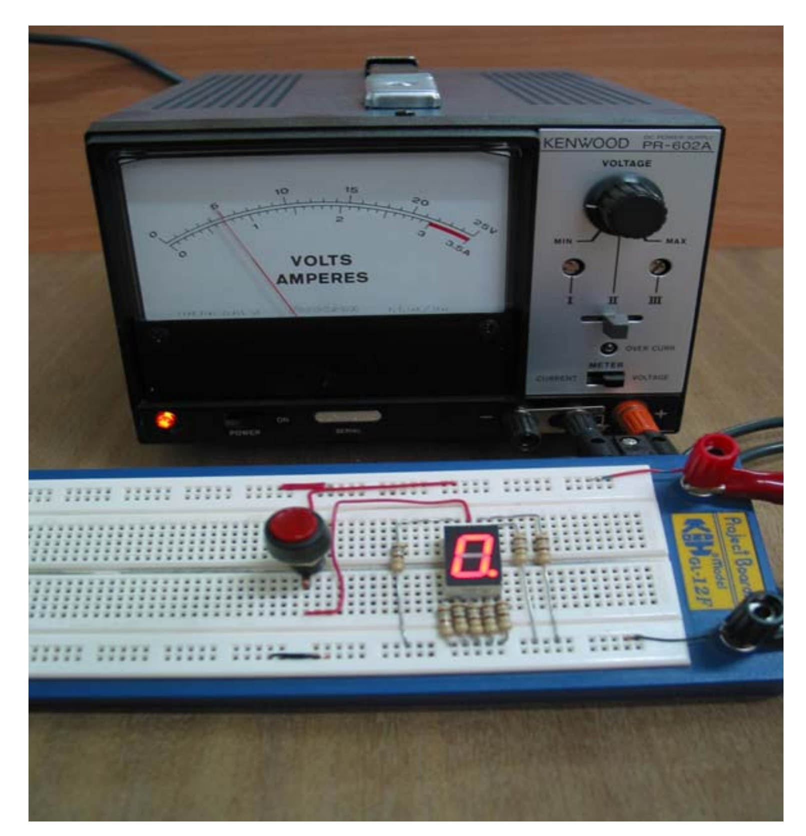
فكرة عمل التمرين :

لإظهار الرقم (0)فيجب توصيل جميع نقاط العلامات ما عدا G بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON .





شكل 24



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الرقم من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

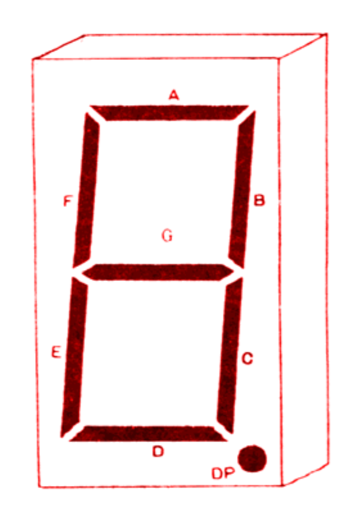
تمرين (25)

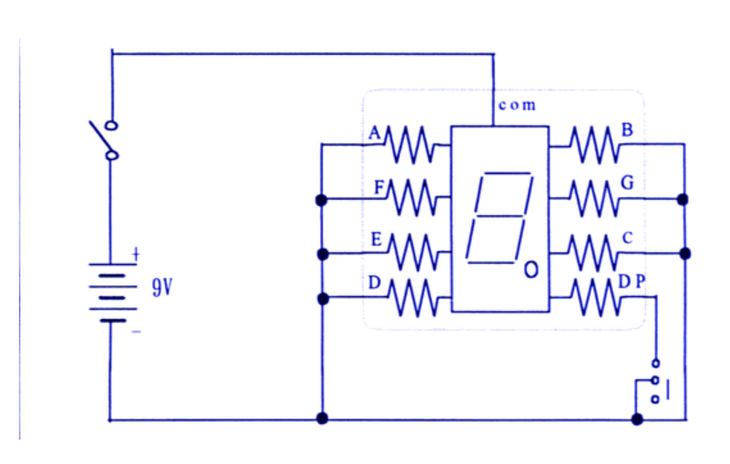
دائرة إضاءة وحدة الإظهار بكاملها

ذات السبع شرائح 7 Segment

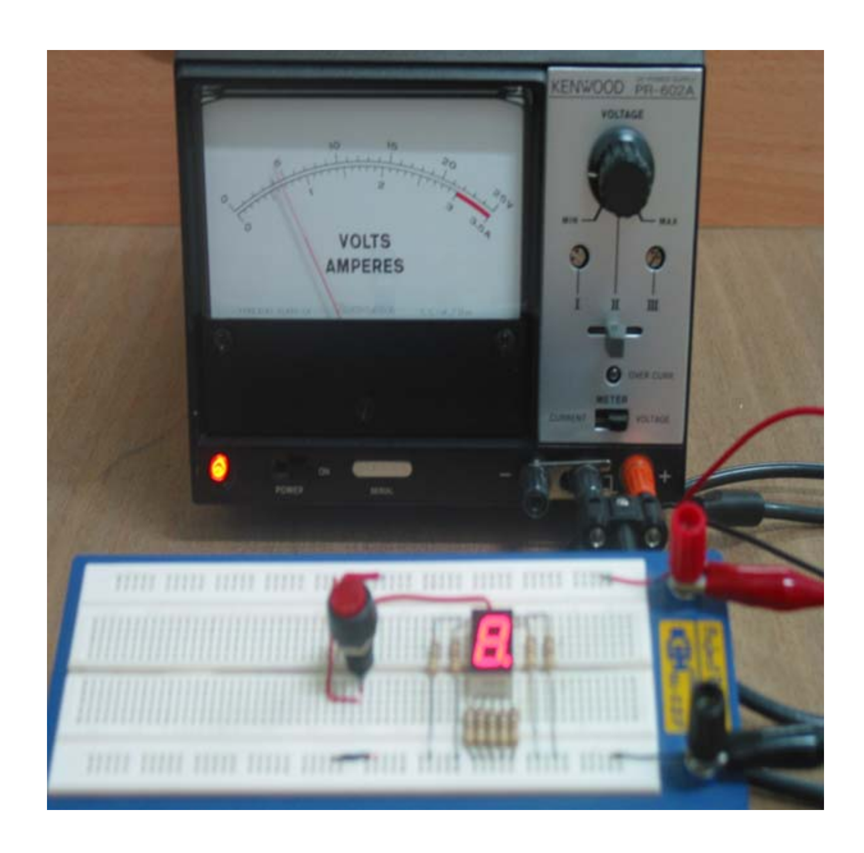
فكرة عمل التمرين :

لإظهار وحدة الإظهار بكاملها يجب توصيل جميع نقاط العلامات بالدائرة الكهربائية ومصدر التيار ثم وضع مفتاح الفصل والوصل على الوضع ON ويمكن استخدام المفتاح المنزلق لإضاءة العلامة العشرية.





شكل 25



المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. عدد 8 مقاومات $1K\Omega$.
2. مفتاح وصل وفصل.
3. بطارية 9v.
4. أسلاك توصيل.
5. مفتاح منزلق

الهدف من التمرين:

التعرف على طريقة توصيل الوحدة بكاملها من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح 7 Segment

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

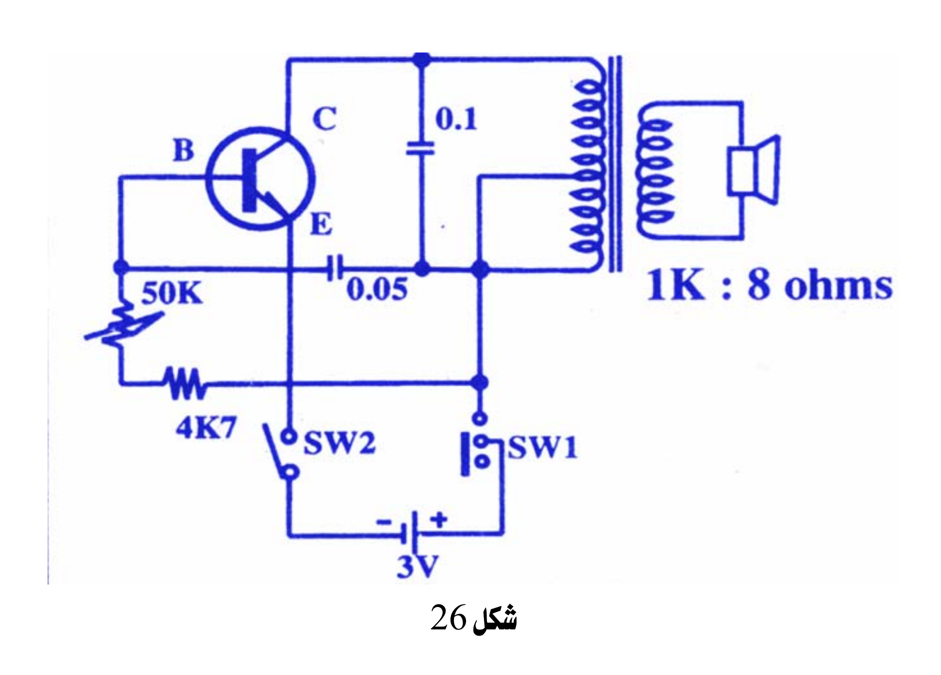
....

التمرين (26)

دائرة تحويل التيار المستمر إلى تيار متردد

فكرة عمل الدائرة:

تقوم هذه الدائرة بتحويل التيار المستمر إلى تيار متردد حيث تولد تردد منخفض ويقوم الترانزيستور بتكبير هذا التردد ويمكن زيادة التردد الداخل على قاعدة الترانزيستور عن طريق المقاومة المتغيرة، حيث يزداد التردد كلما انخفضت قيمة المقاومة .



شكل 26

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. سماعة .
2. ملف محول.
3. مكثف 0.1MF
4. مكثف 0.05MF.
5. مفتاح منزلق.
6. بطارية 3v.
7. مفتاح فصل ووصل.
8. مقاومة 47KΩ .
9. مقاومة متغيرة 50KΩ.
10. ترانزيستور **2SC945**.
11. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين :

تحويل التيار من مستمر إلى متردد.

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

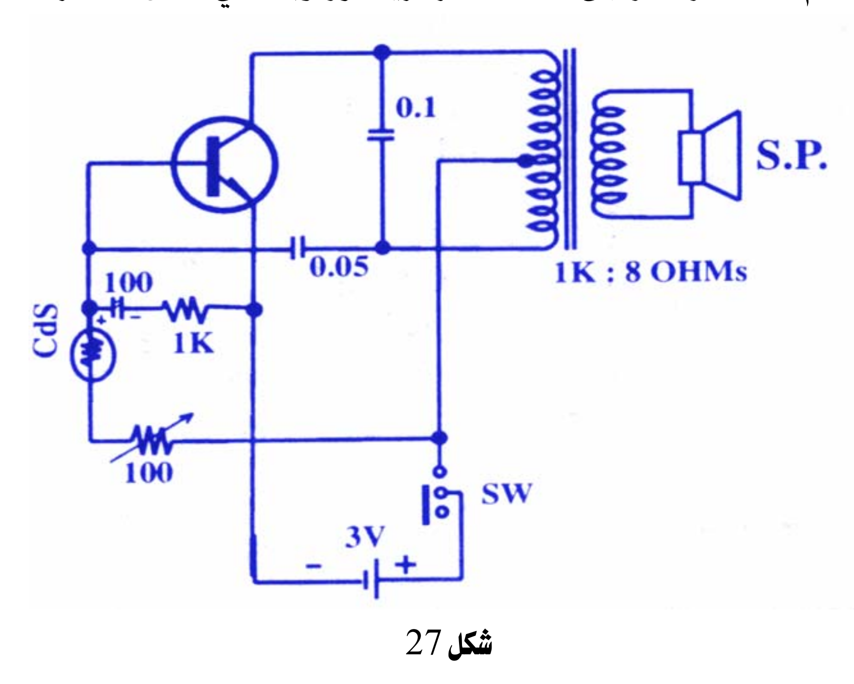
....

التمرين (27)

دائرة توليد صوت العصفور تعمل بالضوء

فكرة عمل الدائرة:

تقوم هذه الدائرة بتوليد صوت طائر العصفور حيث تتكون من مذبذب يستخدم ترانزيستور واحد ويمكن ضبط تردد الصوت عن طريق المقاومة المتغيرة وعند سقوط الطاقة الضوئية على المقاومة الضوئية فإن هذه المقاومة تتحكم في التيار المار إلى قاعدة الترانزيستور وبالتالي تعمل الدائرة.



شكل 27

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. سماعة.
2. ملف محول.
3. مفتاح منزلق.
4. مكثف 0.1 مايكرو فاراد.
5. مكثف 0.05MF .
6. ترانزيستور **2SC945** .
7. مقاومة$1K\Omega$.
8. مكثف كيميائي100MF
9. مقاومة$100K\Omega$.
10. مقاومة ضوئية.
11. بطارية 3v .
12. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين :

استخدام المقاومة الضوئية في توليد صوت طائر العصفور.

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

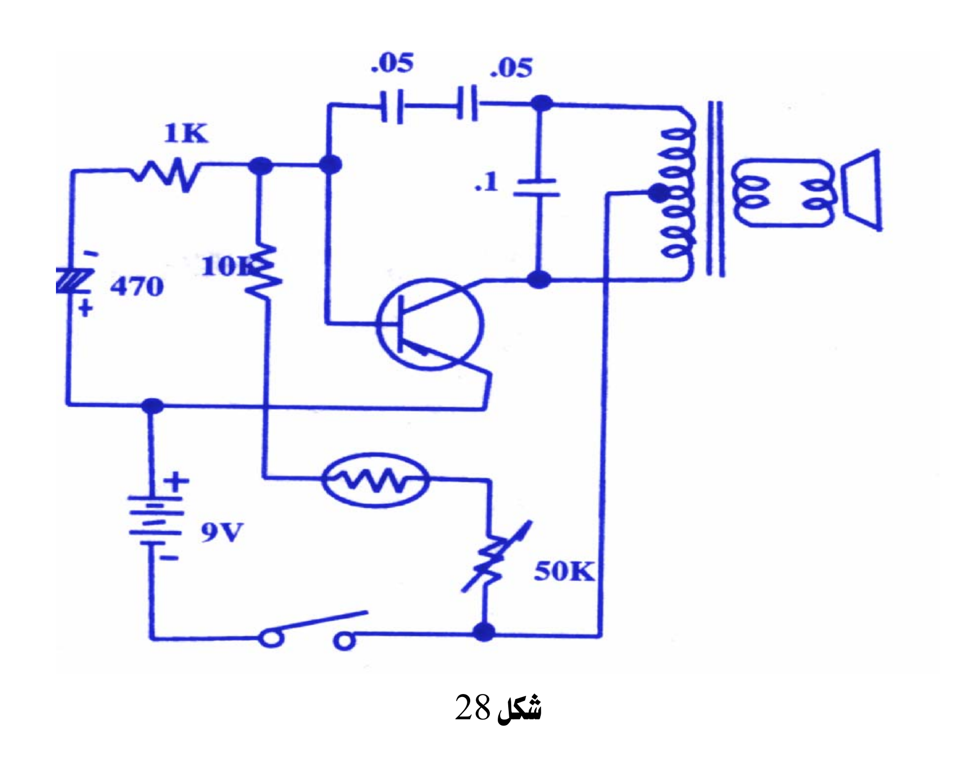
....

التمرين (28)

دائرة توليد صوت العصفور تعمل بالضوء بفترة زمنية أطول

فكرة عمل الدائرة:

تقوم هذه الدائرة بتوليد صوت طائر العصفور حيث تتكون من مذبذب يستخدم ترانزيستور واحد ويمكن ضبط تردد الصوت عن طريق المقاومة المتغيرة وعند سقوط الطاقة الضوئية على المقاومة الضوئية فإن هذه المقاومة تتحكم في التيار المار إلى قاعدة الترانزيستور وبالتالي تعمل الدائرة، والفرق بين هذه الدائرة والدائرة السابقة أن المدة الزمنية لتوليد الصوت هنا أطول من الدائرة السابقة وذلك لاستخدام المكثفات.



شكل 28

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. سماعة.
2. ملف محول.
2. مفتاح وصل وفصل.
4. مكثف 0.01MF.
5. عدد 2 مكثف 0.05MF
6. ترانزيستور.
7. مقاومة ضوئية.
8. مكثف كيميائي 470MF
9. مقاومة $10K\Omega$.
10. مقاومة $1K\Omega$.
11. بطارية 9v.
12. أسلاك توصيل.

13. مقاومة متغيرة $50K\Omega$.

الهدف من التمرين:

استخدام المقاومة الضوئية في توليد صوت طائر العصفور لزمن أطول باستخدام المكثفات.

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

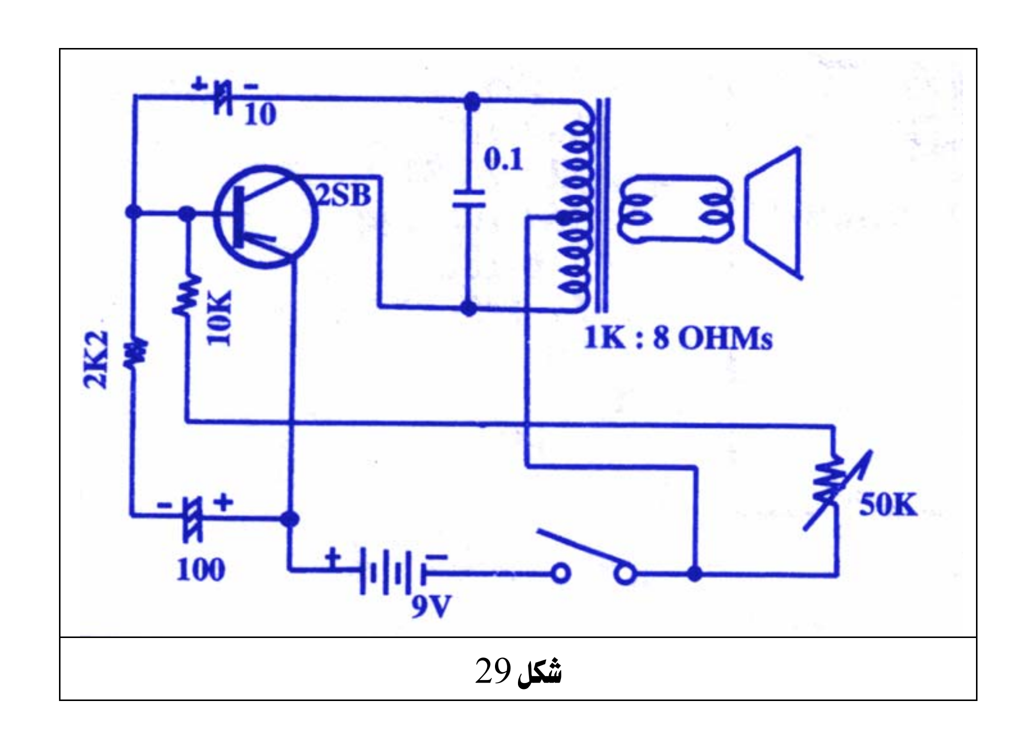
....

التمرين (29)

دائرة توليد صوت الرشاش

فكرة عمل الدائرة:

تقوم هذه الدائرة بعد توصيلها ووضع مفتاح الفصل والوصل في الوضع تشغيل ON بتوليد صوت يشبه صوت الرشاش ، أما الدائرة فهي عبارة عن مذبذب عادي يولد إشارة مهتزة.، ويتم ضبط التردد عن طريق المقاومة المتغيرة.



شكل 29

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. سماعة.
2. ملف محول .
3. مفتاح وصل وفصل.
4. بطارية9v.
5. ترانزيستور.
6. مكثف 0.1MF.
7. مكثف كيميائي10MF.
8. مقاومة 10KΩ.
9. مقاومة202KΩ.
10. مكثف كيميائي 100MF .
11. أسلاك توصيل.
12. مقاومة متغيرة 50KΩ.

الهدف من التمرين:

استخدام دائرة المذبذب في توليد صوت الرشاش.

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

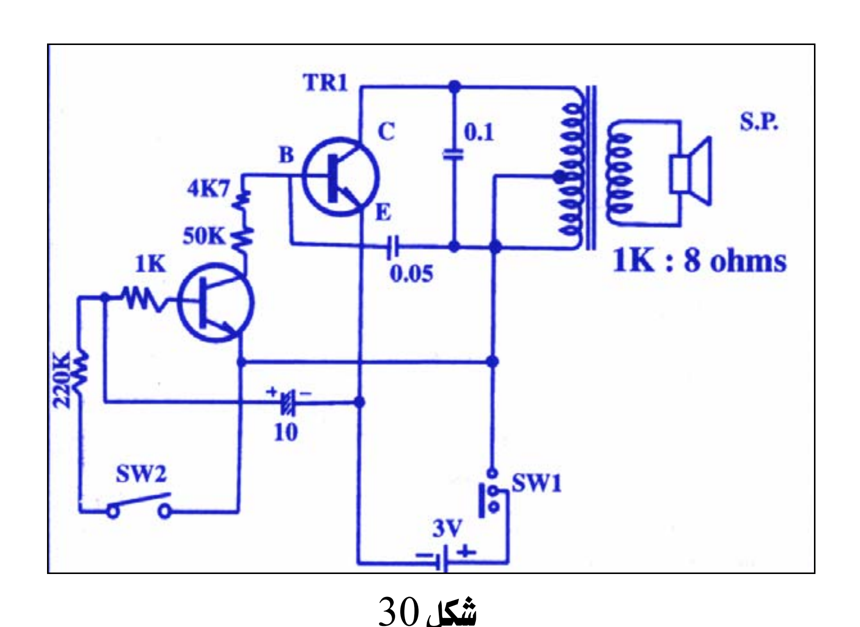
....

التمرين (30)

دائرة توليد صوت سيارات الشرطة

فكرة عمل الدائرة:

تتكون هذه الدائرة من مذبذبين كل منهما يتحكم في الآخر وعند وضع مفتاح الوصل والفصل على الوضع ON يتم شحن المكثف الكيميائي حتى يصل إلى قيمة الجهد اللازم لتشغيل الترانزيستور TR_2 ويمر التيار إلى المجمع هذا الترانزيستور وبالتالي يصل التيار منه إلى قاعدة الترانزيستور الأول TR_1 وبالتالي نسمع صوتاً يشبه صوت سيارات الشرطة .



شكل 30

المكونات اللازمة لعمل الدائرة :

1. سماعة.
2. ملف محول.
3. مكثف0.1MF.
4. مكثف 0.05MF.
5. عدد 2 ترانزيستور.
6. مفتاح منزلق.
7. مفتاح وصل وفصل.
8. مقاومة $4.7K\Omega$
9. مقاومة$50K\Omega$.
10. مقاومة $1K\Omega$.
11. مكثف كيميائي 10MF.
12. مقاومة $220K\Omega$.
13. بطارية3v.
14. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

استخدام دائرة المذبذب في توليد صوت سيارات الشرطة..

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

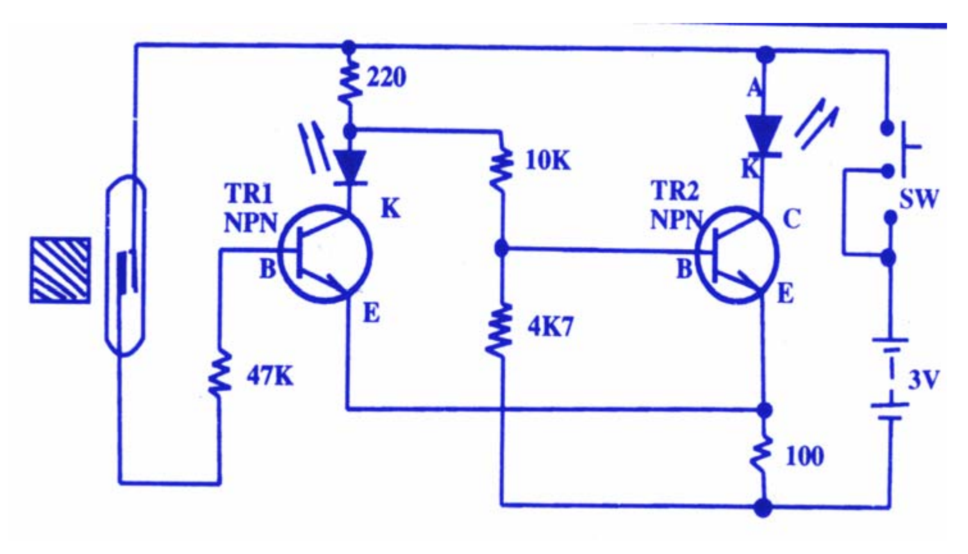
....

التمرين (31)

دائرة إنذار مغناطيسية

فكرة عمل الدائرة:

عندما يقترب المغناطيس من المفتاح الأنبوبي فإنه يغلق الدائرة ويكون المفتاح في حالة وصل ويعمل الترانزيستور الأول TR_1 ويمرر تياراً ويضئ الثنائي المتصل بالمجمع بينما يكون الترانزيستور الثاني TR_2 في حالة عدم تشغيل وبالتالي لا يضيء الثنائي الثاني ، أما في حالة إبعاد المغناطيس عن المفتاح الأنبوبي فإن الترانزيستور TR_1 يكون في حالة عدم تشغيل ولكن خرج الترانزيستور الأول TR_1 يعمل على تشغيل الترانزيستور الثاني TR_2 وبالتالي يضيء الثنائي الثاني المتصل به.



شكل 31

المكونات اللازمة لعمل الدائرة :

1. مفتاح منزلق .
2. بطارية 3v.
3. عدد 2 ترانزيستور **2SC945** .
4. مقاومة 100Ω.
5. مقاومة $10K\Omega$.
6. مقاومة $4.7K\Omega$.
7. مقاومة 220Ω.
8. عدد 2 ثنائي ضوئي.
9. مقاومة $47K\Omega$.
10. مفتاح ضوئي.
11. مفتاح ضوئي.

الهدف من التمرين :

استخدام المفتاح الأنبوبي لعمل دائرة إنذار .

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

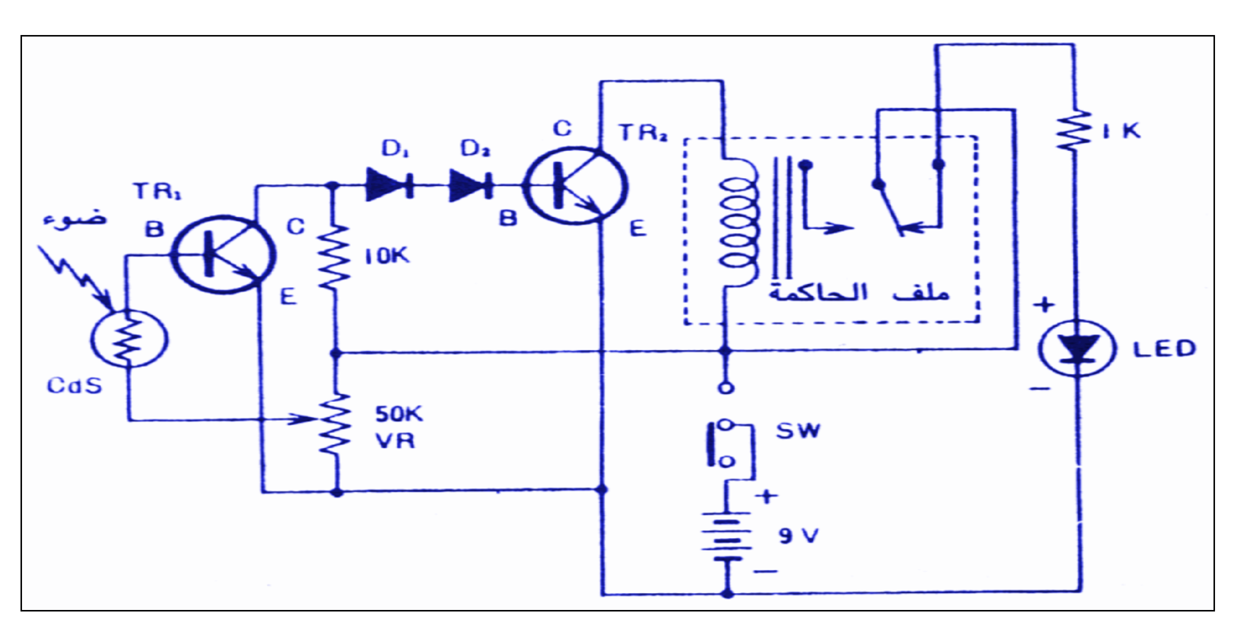
....

التمرين (32)

مفتاح ضوئي عالي الحساسية

فكرة عمل الدائرة:

عند سقوط الضوء على المقاومة الضوئية فإنها تقوم بتخفيض مقاومتها للتيار بحيث تسمح له بالمرور من خلالها ويتم تطبيق جهد انحياز على قاعدة الترانزيستور وبالتالي تتحقق الناقلية بين الباعث والمجمع فتعمل الدائرة الحاكمة وبالتالي يضيء الثنائي المشع للضوء وتقوم المقاومة المتغيرة بتحديد مستوى الإضاءة حتى يصل لمستوى معين وبعد ذلك يتم فصل التيار أتوماتيكياً عند الوصول لمستوى معين يتم تحديده بواسطة المقاومة المتغيرة.



شكل 32

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. ثنائي باعث للضوء LED .
2. ملف حاكمة.
3. مفتاح منزلق.
4. بطارية 9v.
5. ترانزيستور 2SC945.
6. عدد 2 ثنائي .
7. مقاومة متغيرة $50K\Omega$.
8. مقاومة $10K\Omega$.
9. ترانزيستور 2SC945.
10. خلية ضوئية.
11. مقاومة $1K\Omega$.
12. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين :

استخدام المقاومة الضوئية والمقاومة المتغيرة في التحكم في شدة التيار.

ملحوظات المتدرب :

....

....

....

....

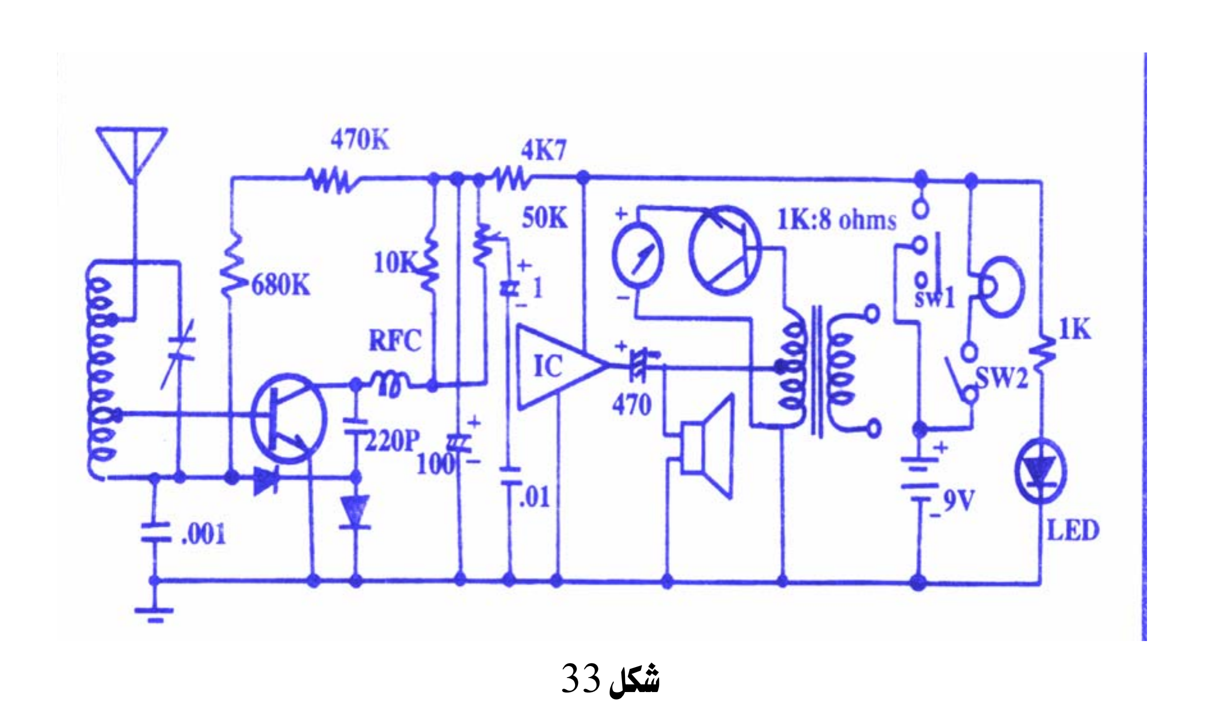
....

التمرين (33)

دائرة راديو يتكون من دائرة متكاملة وترانزيستور

فكرة عمل الدائرة:

في دوائر الراديو يقوم الهوائي بالتقاط الموجات الإذاعية ويقوم المكثف المتغير السعة VC وملف الهوائي بتحديد تردد الموجة المطلوبة وتوليفها وبعد ذلك تتم عمليات التقويم لهذه الموجة وتتم عملية التكبير لهذه الموجة عن طريق الترانزيستور وتقوم الدائرة المتكاملة باستقبال الموجة المعدلة وتكبيرها وترشيحها من الترددات غير المرغوب فيها وتقوم بزيادة مستوى الصوت الذي يتم التحكم به عن طريق المقاومة المتغيرة وتمنع مرور الترددات العالية إلى السماعة كما أنها تقوم بتكبير الترددات المنخفضة مما يزيد من حساسية الراديو ويجعله يعطي أداءً أفضل.



شكل 33

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. بطارية 9v.
2. مفتاح منزلق.
3. سماعة.
4. مكثف كيميائي 47MF.
5. دائرة متكاملة.
6. مكثف 0.01MF.
7. مكثف 1MF.
8. مقاومة 47KΩ.
9. مقاومة متغيرة 1KΩ.
10. مكثف كيميائي 100MF.

11. مقاومة 10 كيلو أوم.
12. ملف RFC .
13. مكثف 220 بيكو فاراد.
14. عدد 2 ثنائي موحد.
15. ترانزيستور 2SC945
16. مقاومة $470K\Omega$.
17. مقاومة $680K\Omega$.
18. مكثف 0.01MF .
19. مكثف متغير السعة.
20. هوائي.
21. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على مراحل جهاز الراديو.

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

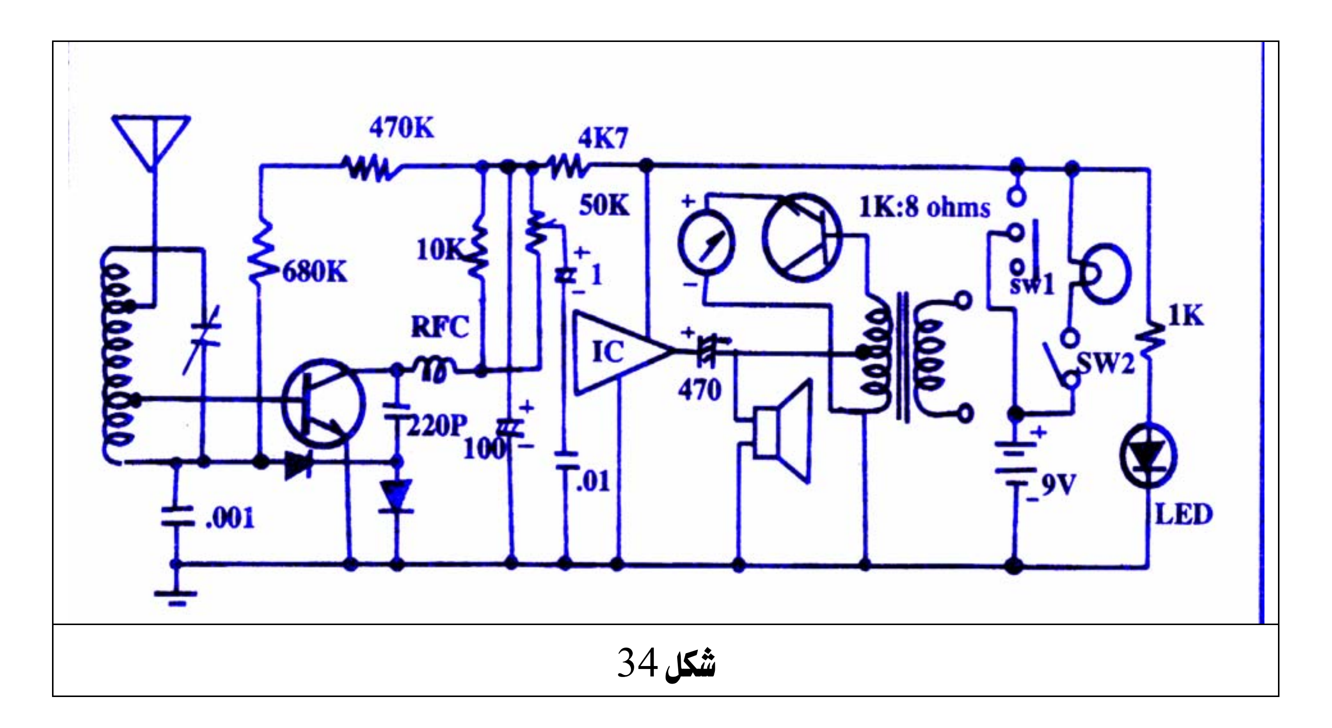
....

التمرين (34)

دائرة راديو يتكون من دائرة متكاملة وترانزيستورين

فكرة عمل الدائرة:

نفس فكرة الدائرة السابقة ما عدا إضافة المؤشر لقياس مستوى الصوت بالإضافة إلى وجود الثنائي الباعث للضوء للإشارة على تشغيل الدائرة.



شكل 34

المكونات اللازمة لعمل الدائرة:

1. مقاومة 1 كيلو أوم.
2. ثنائي باعث للضوء.
3. مؤشر قياس.
4. مفتاح وصل وفصل.
5. مفتاح منزلق.
6. ملف محول.
7. بطارية 9 فولت.
8. عدد 2 ترانزيستور 2SC945 .
9. سماعة.
10. مؤشر قياس تيار.
11. عدد 2 مكثف كيميائي 470 مايكرو فاراد.
12. دائرة متكاملة.
13. مكثف كيميائي 0.01 مايكرو فاراد.
14. مكثف كيميائي100 مايكرو فاراد.
15. ملف RFC .
16. مقاومة 10 كيلو أوم.
17. مقاومة 470KΩ
18. مقاومة 680 كيلو أوم.

19. عدد 2 ثنائي .
20. مكثف متغير السعة .
21. هوائي .
22. مكثف0.001MF.
23. أسلاك توصيل.

الهدف من التمرين:

التعرف على مراحل جهاز الراديو باستخدام دائرة متكاملة وترانزستورين.

ملحوظات المتدرب:

....

....

....

....

....

تقويم ذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على الشنطة الإلكترونية قيّم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

العناصر		مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
تسجل هنا المهارات التفصيلية التي يكتسبها المتدرب من الوحدة					
1	وصل مفتاح وصل / فصل ضمن دائرة المصباح الكهربائي والبطارية				
2	وصل المصباح الكهربائي مع جهاز القياس				
3	وصل المقاومة المتغيرة في دائرة				
4	شحن وتفريغ المكثفات على التوازي				
5	وصل المكثفات على التوالي والتوازي				
6	فحص الثنائي الباعث (المشع) للضوء **LED**				
7	فحص الترانزيستور				
8	توليد الكهرباء بواسطة ملف ومغناطيس				
9	توليد الكهرباء بواسطة السماعة				
10	توليد نغمة متغيرة باستخدام متعدد الاهتزاز				
11	وصل دائرة مذبذب عديم الاستقرار				
12	وصل الثايرستور في دائرة				
13	وصل دائرة كاشف مغناطيسي باستخدام الثنائي الضوئي				
14	وصل دائرة كاشف مغناطيسي باستخدام الثنائي الضوئي والثايرستور				
15	وصل دائرة إضاءة الرقم **1** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء) غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
	تسجل هنا المهارات التفصيلية التي يكتسبها المتدرب من الوحدة				
.16	وصل دائرة إضاءة الرقم **2** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.17	وصل دائرة إضاءة الرقم **3** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.18	وصل دائرة إضاءة الرقم **5** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.19	وصل دائرة إضاءة الرقم **6** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.20	وصل دائرة إضاءة الرقم **7** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.21	وصل دائرة إضاءة الرقم **8** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.22	وصل دائرة إضاءة الرقم **9** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.23	وصل دائرة إضاءة الرقم **0** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.24	وصل دائرة إضاءة وحدة الإظهار بكاملها ذات السبع شرائح **7 Segment**				
.25	وصل دائرة تحويل التيار المستمر إلى تيار متردد				
.26	وصل دائرة توليد صوت العصفور تعمل بالضوء				
.27	وصل دائرة توليد صوت العصفور تعمل بالضوء بفترة زمنية أطول				
.28	وصل دائرة توليد صوت مدفع رشاش				
.29	وصل دائرة توليد صوت سيارات الشرطة				
.30	وصل دائرة إنذار مغناطيسية.				

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
	تسجل هنا المهارات التفصيلية التي يكتسبها المتدرب من الوحدة				
.31	وصل مفتاح ضوئي عالي الحساسية				
.32	وصل دائرة راديو يتكون من دائرة متكاملة وترانزيستور				
.33	وصل دائرة راديو يتكون من دائرة متكاملة وترانزيستورين				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا " أو " جزئياً " فيجب إعادة التدرُّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيّم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (√) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر.

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن بمهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
	تسجل هنا جميع المهارات التفصيلية التي اكتسبها المتدرب من الوحدة والقابلة للقياس					
1.	قام بوصل مفتاح وصل / فصل ضمن دائرة المصباح الكهربائي والبطارية					
2.	قام بوصل المصباح الكهربائي مع جهاز القياس					
3.	قام بوصل المقاومة المتغيرة في دائرة					
4.	قام بشحن وتفريغ المكثفات على التوازي					
5.	قام بوصل المكثفات على التوالي والتوازي					
6.	قام بفحص الثنائي الباعث (المشع) للضوء **LED**					
7.	قام بفحص الترانزيستور					
8.	قام بتوليد الكهرباء بواسطة ملف ومغناطيس					
9.	قام بتوليد الكهرباء بواسطة السماعة					
10	قام بتوليد نغمة متغيرة باستخدام متعدد الاهتزاز					
11	قام بوصل دائرة مذبذب عديم الاستقرار					
12	قام بوصل الثايرستور في دائرة					
13	قام بوصل دائرة كاشف مغناطيسي باستخدام الثنائي الضوئي					
14	قام بوصل دائرة كاشف مغناطيسي باستخدام الثنائي الضوئي والثايرستور					

العناصر		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
		مستوى الأداء (هل أتقن بمهارة)				
تسجل هنا جميع المهارات التفصيلية التي اكتسبها المتدرب من الوحدة والقابلة للقياس						
15	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **1** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
16	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **2** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
17	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **3** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
18	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **4** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
19	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **5** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
20	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **6** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
21	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **7** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
22	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **8** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
23	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **9** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
24	قام بوصل دائرة إضاءة الرقم **0** من وحدة الإظهار ذات السبع شرائح **7 Segment**					
25	وصل دائرة إضاءة وحدة الإظهار بكاملها ذات السبع شرائح **7 Segment**					
26	قام بوصل دائرة تحويل التيار المستمر إلى تيار متردد					
27	قام بوصل دائرة توليد صوت العصفور تعمل بالضوء					
28	قام بوصل دائرة توليد صوت العصفور تعمل بالضوء لفترة زمنية أطول					

العناصر		مستوى الأداء (هل أتقن بمهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
تسجل هنا جميع المهارات التفصيلية التي اكتسبها المتدرب من الوحدة والقابلة للقياس						
29	قام بوصل دائرة توليد صوت مدفع رشاش					
30	قام بوصل دائرة توليد صوت سيارات الشرطة					
31	قام بوصل دائرة إنذار مغناطيسية.					
32	قام بوصل مفتاح ضوئي عالي الحساسية					
33	قام بوصل دائرة راديو يتكون من دائرة متكاملة وترانزيستور					
34	قام بوصل دائرة راديو يتكون من دائرة متكاملة وترانزيستورين					
	يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلى، وفي حالة وجود عنصر في القائمة " لم يتقن " أو " أتقن جزئياً " فيجب إعادة التدرًب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.					



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة أساسيات الإلكترونيات

إنشاء دوائر إلكترونية

إنشاء دوائر إلكترونية

هدف الوحدة العام:

أن يكون المتدرب قادراً على تنفيذ تمرين طبع دائرة إلكترونية على لوحة من الفيبر مغطاة بالنحاس من جهة واحدة.

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على قراءة المخطط النظري.
- أن يكون المتدرب قادراً على تحويل المخطط النظري إلى مخطط عملي.
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على أنواع المحاليل الخاصة بطباعة اللوحات.
- أن يكون المتدرب قادراً على استخدام الدريل اليدوي.
- أن يكون المتدرب قادراً على تركيب القطع الإلكترونية الخاصة بالدائرة وتلحيمها..

الوقت المتوقع لإتمام :الوحدة 55 حصة تدريبية

إنشاء الدوائر الإلكترونية

مقدمة :

منذ أكثر من ستين عاما (في الأربعينيات من القرن الماضي) بدأت مصانع الأجهزة الإلكترونية في تنفيذ دوائر أجهزتها على لوحات مصنوعة من الفيبر بعد أن كانت تجمع دوائرها باللحام المباشر بين المكونات الإلكترونية الداخلية التي كانت مليئة بالصعوبات والمشاكل سواء في عملية التجميع أو عملية الصيانة، ولكن بعد إدخال لوحات الفيبر كلوحات مطبوعة ظهرت مميزات لها وتلافت العيوب القديمة لما وهذا النوع من التوصيلات له مميزات كثيرة ومنها على سيبل المثال :

1. توفير المال الكثير في تكلفة الإنتاج.
2. سهولة التعرف على القطع المعطوبة في الدائرة .
3. تصغير حجم ووزن الدوائر الإلكترونية بشكل كبير.
4. استخدام التكنولوجيات الحديثة في تجميع الدوائر حيث يمكن تخطيط وطبع وتخريم وإضافة العناصر الإلكترونية وتلحيمها بكميات كبيرة أوتوماتيكياً.
5. قلة الأخطاء التي قد تحدث أثناء عمليات التخطيط والطبع ..... الخ.

أنواع اللوحات

1. **لوحات توصيل جاهزة :**

وهي عبارة عن لوحة إلكترونية تحتوي على عدد من الصفوف والأعمدة ومثبت بأحد طرفيها موصلين للتيار.

2. **لوحات الفيبر :**

لوحات الفيبر عدة أنواع:

- لوحات فيبر مثقبة بدون طبقة من النحاس.
- لوحات فيبر مثقبة ومغطى أحد وجهيها بطبقة من النحاس.
- لوحات فيبر مغطى أحد وجهيها بطبقة كاملة من النحاس .
- لوحات فيبر مغطى وجهيها بطبقة كاملة من النحاس.

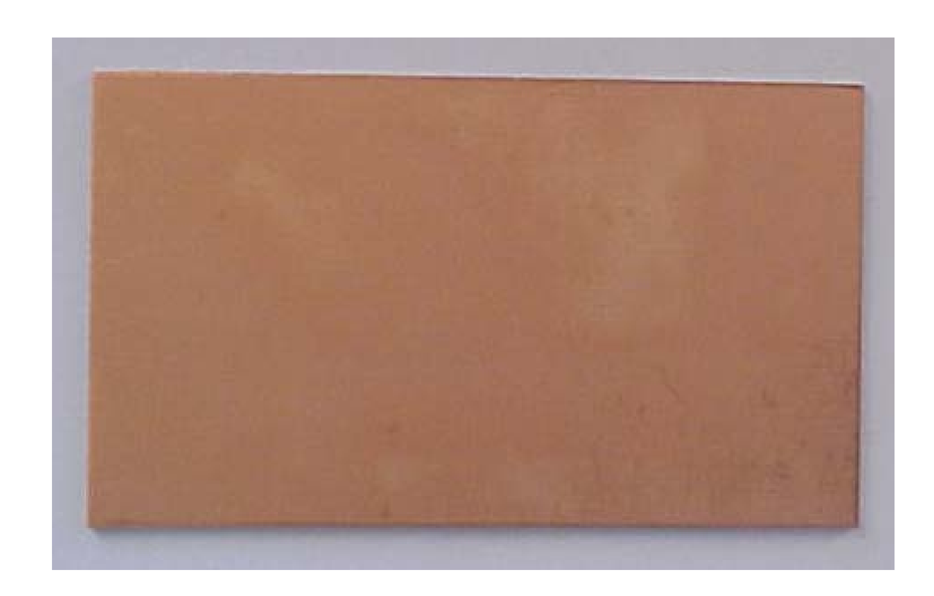
قبل تجهيز اللوحة

1. يجب أن نكون على دراية كاملة بحجم الدائرة الإلكترونية التي نريد تجهيزها وذلك لاختيار الحجم المناسب للوحة .
2. يجب التعرف على جميع مكونات الدائرة وأن تكون موجودة قبل بداية إجراء عمليات التجهيز لتحديد وتقدير الأماكن اللازمة لكل عناصر الدائرة.
3. يجب ترك مساحات كافية ومناسبة بين عناصر الدائرة بحيث لا تكون العناصر ملاصقة لبعضها.
4. في حالة توصيل ملفات أو محولات يجب ترك مساحة كافية لتركيب القطع البلاستيكية ومسامير التثبيت اللازمة للملف أو المحول.
5. في حالة وجود عنصر حراري في الدائرة يجب ترك مساحة مناسبة .
6. يجب أن تكون اللوحة سهلة التتبع والتجميع والصيانة والإصلاح .
7. في حالة وجود دائرة متكاملة يجب أخذ المسافات المناسبة لمقاسات الأرجل .

العدد والأدوات اللازمة لتخطيط وطباعة لوحات الدوائر الإلكترونية



1.اللوحة النحاسية.



2.شريط لاصق مخصص لهذا الغرض.



3.آلة قطع (مشرط).



4.نقاط نهاية التوصيلات (الوسائد).





5.حوض مصنوع من البلاستيك خاص بالمحاليل.



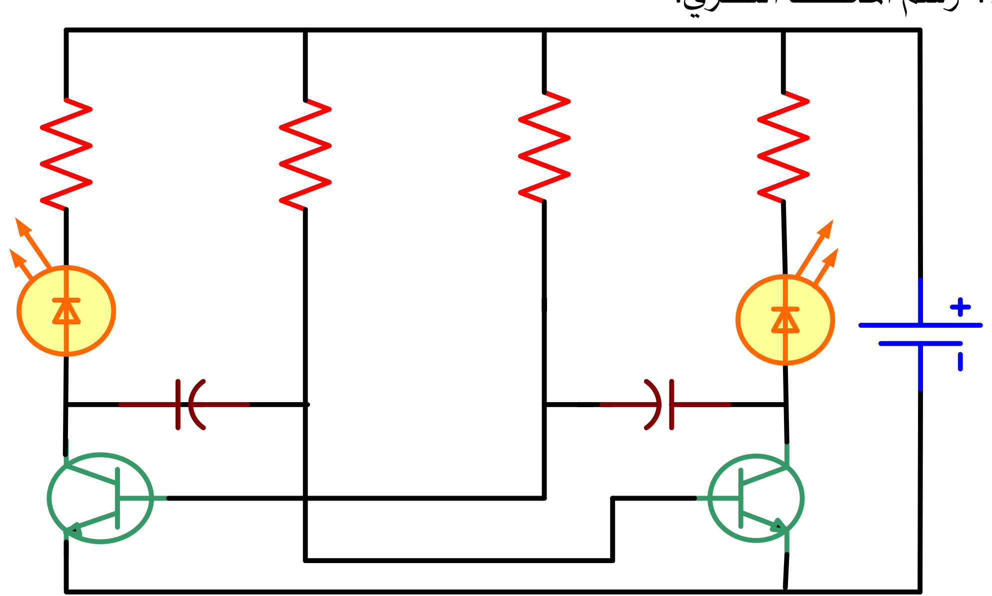
6. محلول حمضي لإذابة النحاس.



تخطيط دائرة فليشر

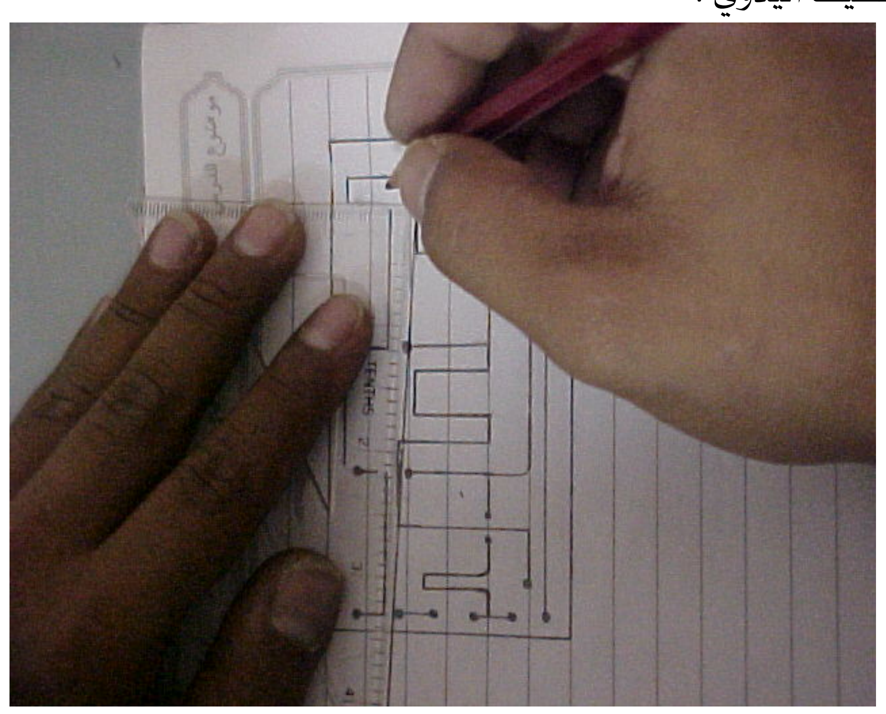
أهم الخطوات اللازمة لتخطيط الدائرة:

1. رسم المخطط النظري.



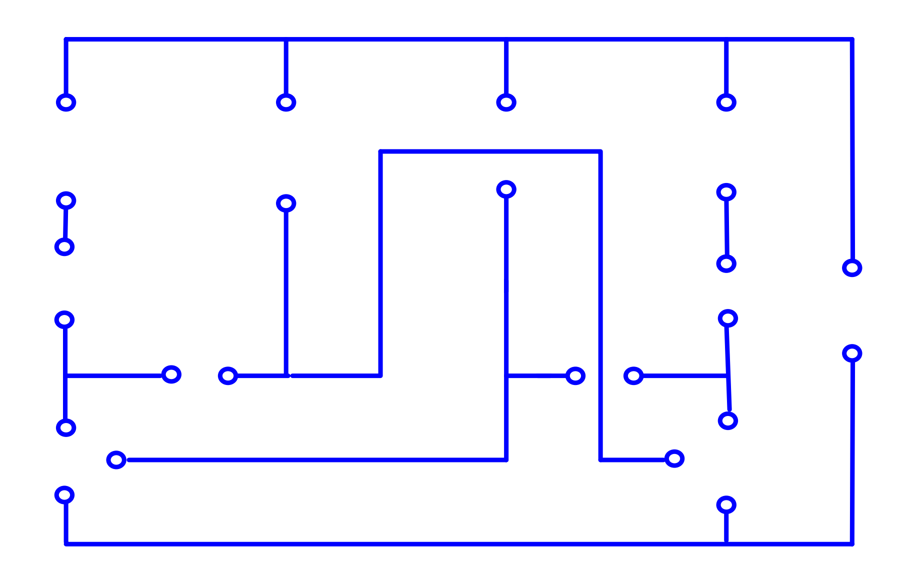
2. تحويل المخطط النظري إلى مخطط عملي .

أ ـ التخطيط اليدوي .

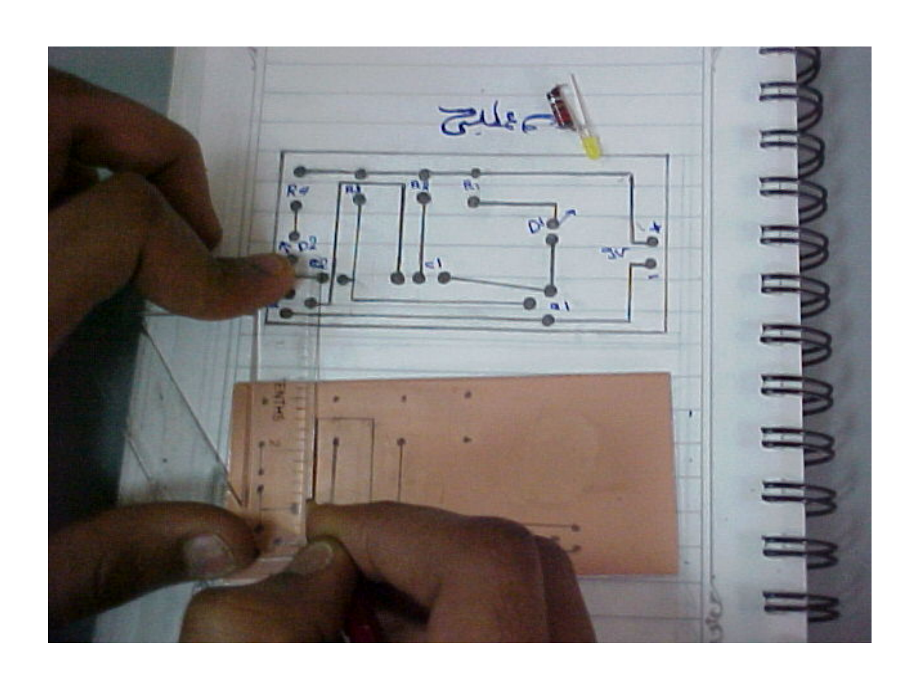


R3
100 k

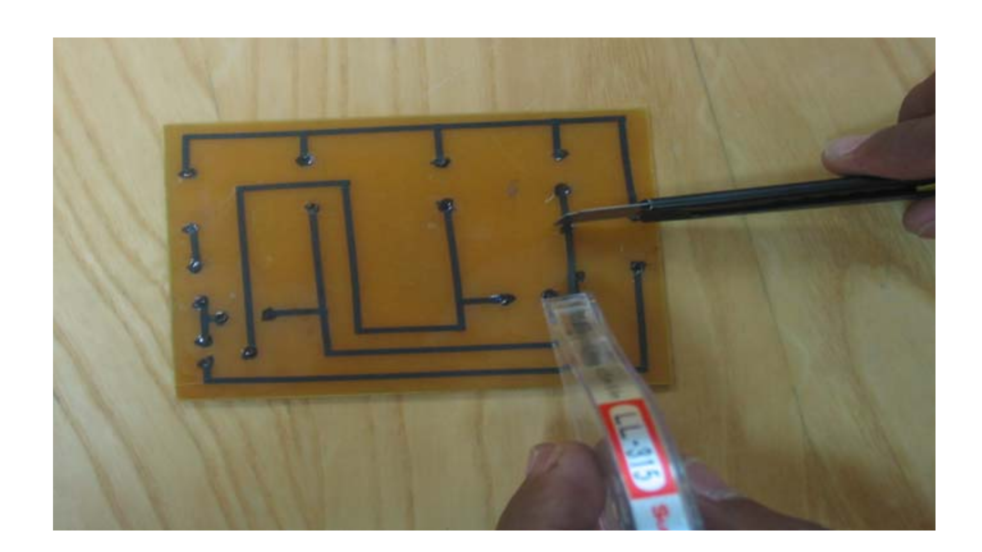
ب ـ التخطيط باستخدام الحاسب.



3. في حالة عدم القدرة على تفادي تقاطع أحد الوصلات مع آخر فإنه يمكن عمل جسر موصل يثبت على اللوحة من الجهة التي توضع عليها المكونات الإلكترونية.
4. رسم المخطط العملي على لوحة الفيبر بواسطة القلم الرصاص من الجهة النحاسية وذلك لتحديد الشكل النهائي للوحة.



5. نقوم بوضع الشريط اللاصق الخاص على الخطوط المرسومة بالقلم الرصاص .



6. نقوم بوضع الوسائد في نهاية أطراف التوصيلات مع التأكد بأن لا تكون ضعيفة.

7. نضع اللوحة في الحامل الخاص بحوض المحاليل بعد التأكد من ثبات الشريط اللاصق.

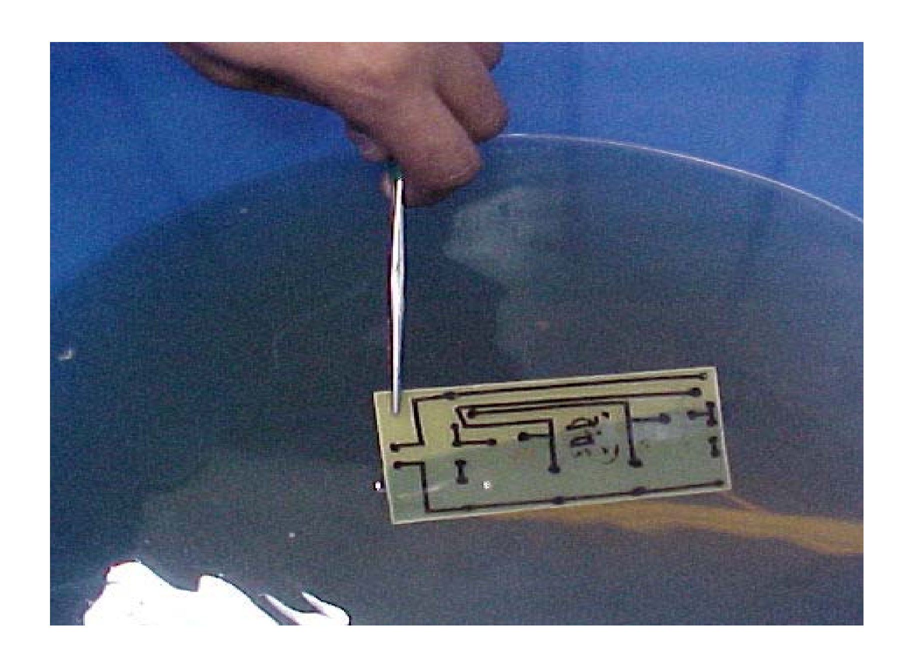


8. نضع الحامل داخل الحوض.

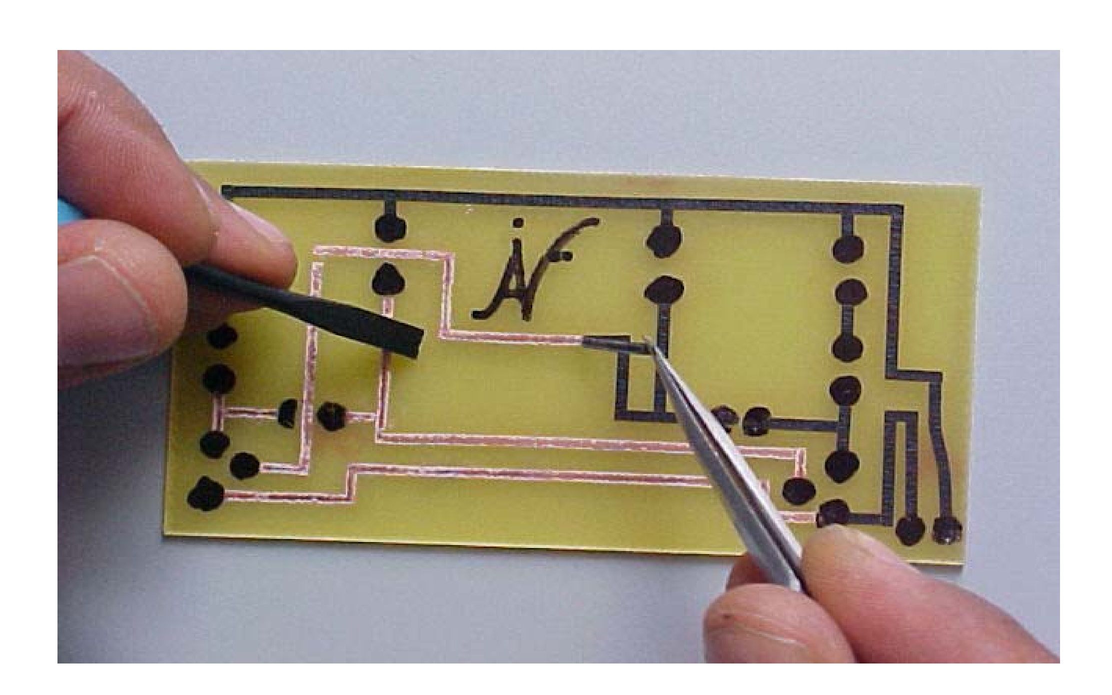


9. ترك اللوحة داخل الحوض مدة كافية حتى إذابة النحاس وهي تقريبا من 15 إلى 25 دقيقة حسب نوع اللوحة والمحلول المستخدم.

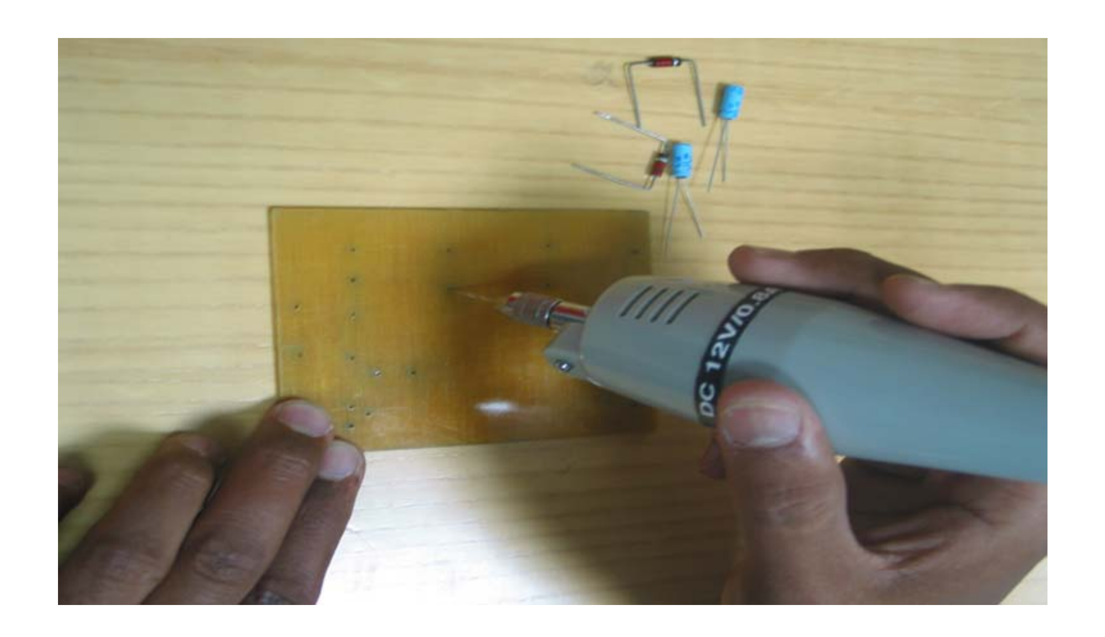
10. نخرج اللوحة من المحلول ونغسلها بالماء لتنظيفها من المحلول.



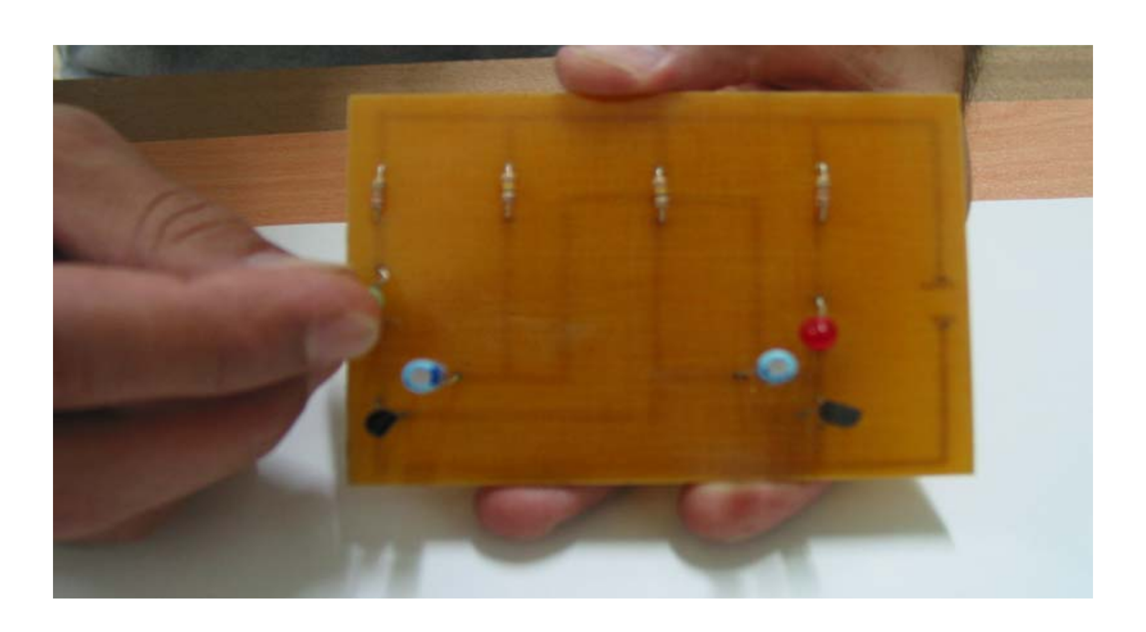
11. نزيل الشريط اللاصق من اللوحة .



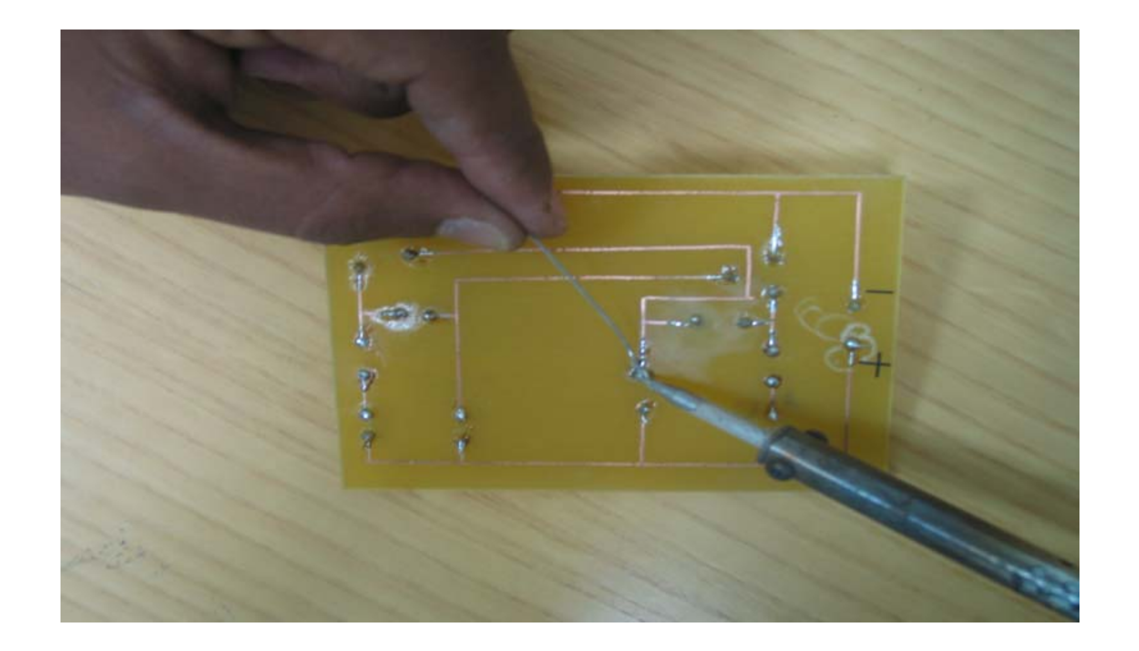
12. نبدأ بتخريم اللوحة باستخدام الدريل اليدوي مكان تركيب القطع .



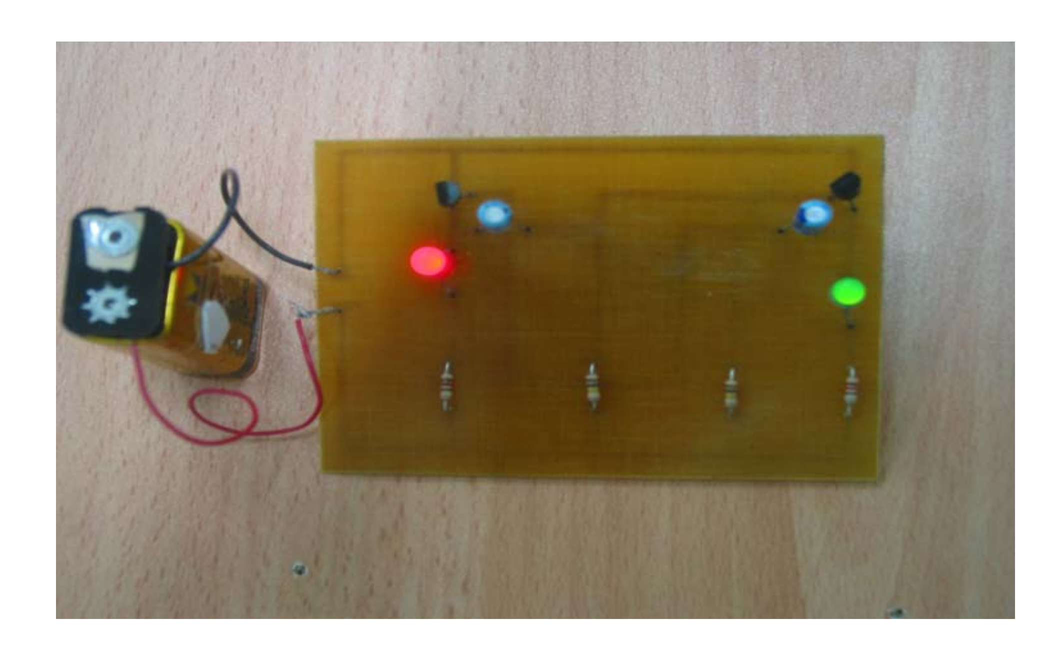
13. نركب القطع الإلكترونية حسب مواضعها على اللوحة .



14. نقوم بلحام القطع الإلكترونية في اللوحة مع اتباع إجراءات السلامة في التلحيم.



15. نوصل الدائرة بالمصدر الكهربائي الخاص بالدائرة وذلك للتأكد من عمل الدائرة.



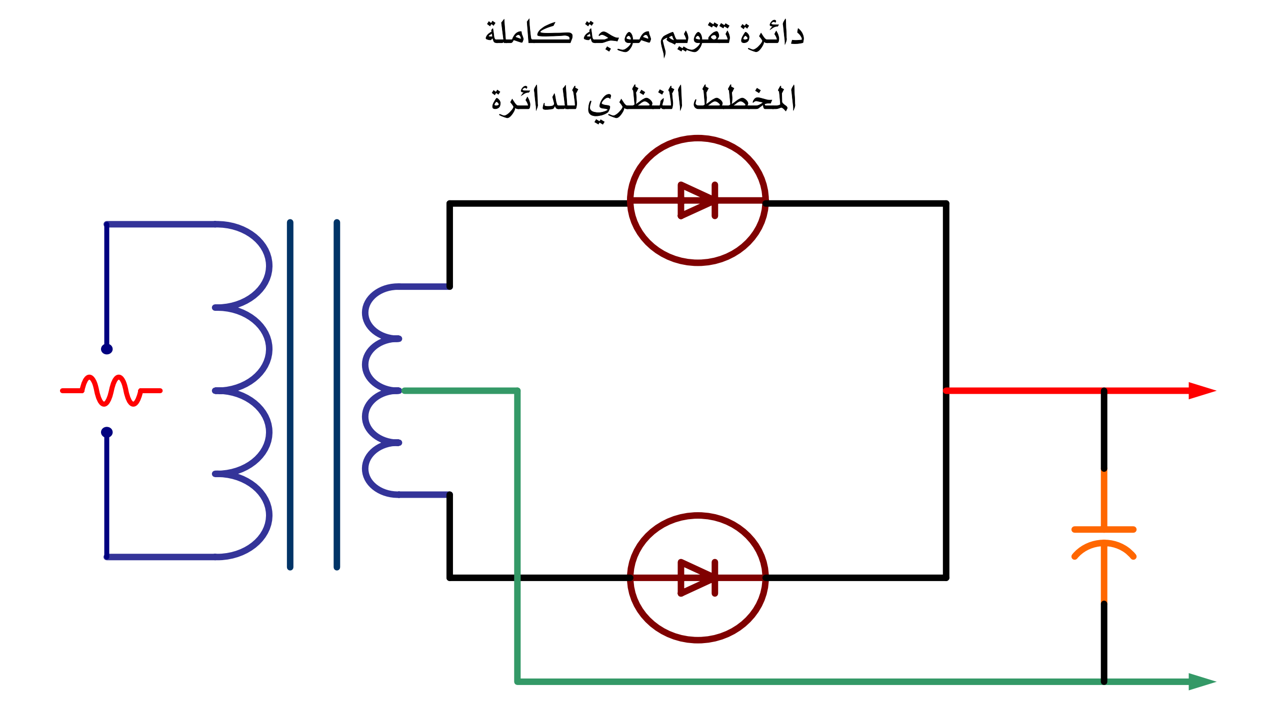
16. بعد التأكد من عمل الدائرة نقوم بعمل الاختبارات اللازمة لها.

تمرين

اتبع الخطوات السابقة في عمل التمرين التالي :.

دائرة تقويم موجة كاملة

المخطط النظري للدائرة



المخطط العملي للدائرة

تقويم ذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على طبع الدوائر الإلكترونية قيّم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
	تسجل هنا المهارات التفصيلية التي يكتسبها المتدرب من الوحدة				
1.	رسم المخطط النظري				
2.	تحويل المخطط النظري إلى عملي				
3.	رسم المخطط العملي على لوحة الفيبر				
4.	وضع الشريط اللاصق على الخطوط المرسومة				
5.	وضع الوسائد الخاصة بنهاية الأطراف				
6.	وضع اللوحة في الحامل الخاص بحوض المحاليل				
7.	إخراج اللوحة بعد الانتهاء من المحلول وغسلها بالماء				
8.	إزالة الشريط اللاصق				
9.	خرم اللوحة باستخدام الدريل اليدوي				
10.	تركيب القطع الإلكترونية حسب مواقعها				
11.	لحام القطع الإلكترونية				
12.	اتأكد من سلامة عمل الدائرة				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا " أو " جزئياً " فيجب إعادة التدرُّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قـيّم أداء المتـدرب في هـذه الوحـدة بوضـع علامـة (√) أمـام مستوى أدائـه للمهـارات المطلـوب اكتسـابها في هـذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر.

العناصر		مستوى الأداء (هل أتقن بمهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
	تسجل هنا جميع المهارات التفصيلية التي اكتسبها المتدرب من الوحدة والقابلة للقياس					
1.	قام برسم المخطط النظري					
2.	قام تحويل المخطط النظري إلى عملي					
3.	قام برسم المخطط العملي على لوحة الفيبر					
4.	قام بوضع الشريط اللاصق على الخطوط المرسومة					
5.	قام بوضع الوسائد الخاصة بنهاية الأطراف					
6.	قام بوضع اللوحة في الحامل الخاص بحوض المحاليل					
7.	قام بإخراج اللوحة بعد الانتهاء من المحلول وغسلها بالماء					
8.	قام بإزالة الشريط اللاصق					
9.	قام بخرم اللوحة باستخدام الدريل اليدوي					
10	قام بتركيب القطع الإلكترونية حسب مواقعها					
11	قام بلحام القطع الإلكترونية					
12	تأكد من سلامة عمل الدائرة					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلى، وفي حالة وجود عنصر في القائمة " لم يتقن " أو " أتقن جزئياً " فيجب إعادة التدرًب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب

المراجع

1. تكنولوجيا الكهرباء .

كتب تعليمية فنية . المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

تأليف : روبرت أرنولد . الطبعة الثانية عام 1985

2. 250 دائرة إلكترونية عملية.

مركز الموسوعة الإلكترونية . المهندس محمد نذير المتيني

الطبعة الأولى عام 1993 م

3. مجلة المهندسون العرب .

عدد يوليو عام 1987 م .

4. مطوية **NIDA Corporation**.

5. مجلة العلوم والتقنية .

العدد السابع والستون ـ شهر رجب 1424 ه

قائمة المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم
المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة
GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS
BAE SYSTEMS